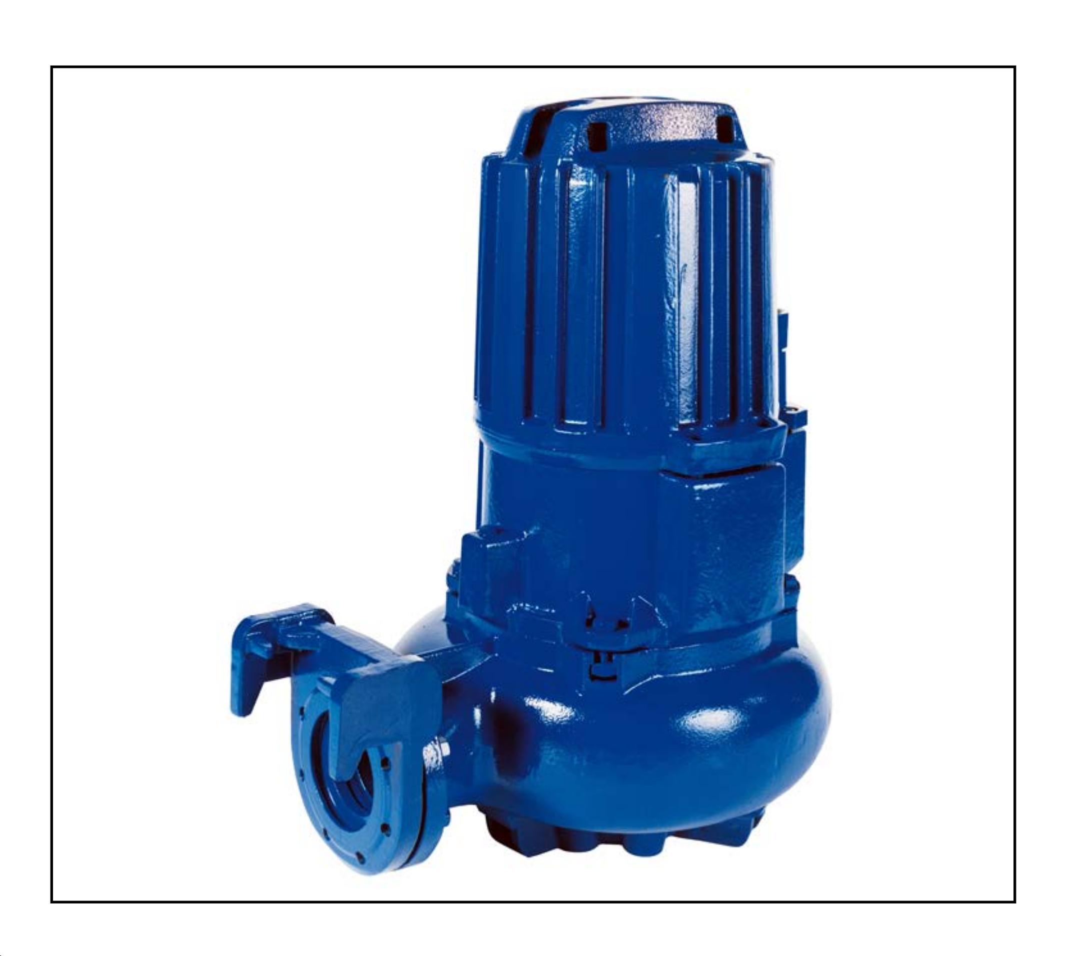
Bomba de motor sumergible

Amarex KRT

para el uso en el sistema Amajet
Tamaño:
F 100-250, 150-315, 150-401
D 100-251, 150-251, 150-315, 100-316
Tamaño del motor:
4 polos: 5 4 - 65 4, 6 polos: 9 6 - 50 6

Manual de instrucciones de servicio/montaje



Número de material: 01425728



Aviso legal

Manual de instrucciones de servicio/montaje Amarex KRT

Instrucciones de uso originales

Norma general: nos reservamos el derecho a realizar modificaciones técnicas.

Contenido



Glosario

Construcción en bloque

Motor fijado directamente en la bomba mediante brida o linterna

Declaración de conformidad

Una declaración de conformidad es una declaración del cliente en caso de devolución al fabricante de que el producto ha sido vaciado de modo que las piezas en contacto con el líquido de bombeo no supongan ningún riesgo para la salud o para el medio ambiente.

Espacio de protección contra explosiones

Superficie exterior de las partes de la carcasa, que forma un espacio protegido contra la inflamación en motores protegidos contra explosiones que estén en perfecto estado.

Sistema hidráulico

Parte de la bomba en el que la energía cinética se convierte en presión

Unidad modular

Bomba sin carcasa; máquina incompleta

1 Generalidades

1.1 Cuestiones básicas

Las instrucciones de uso se corresponden con la serie y el modelo en la cubierta (véanse los datos detallados en la tabla siguiente).

Tabla 1: Ámbito de aplicación de las instrucciones de uso

Tamaños	Formas del rodete	Combinación de materiales						
		Fundición gris				Materiales industriales		
		G	G1	G2	GH	H	C1	C2
100-250	F	F	F	F	F	F	F	F
100-251	D	D	D	-	-	-	-	-
100-316	D	D	D	-	-	-	-	-
150-251	D	D	D	-	-	-	-	-
150-315	D, F	D, F	D, F	F	F	F	F	F
150-401	F	F	F	F	F	F	F	F

Estas instrucciones de uso describen la instalación correcta y segura en todas las fases de servicio.

La placa de características indica la serie, las características de servicio más importantes, el número de pedido y el número de referencia del pedido. El número de pedido y el número de referencia del pedido identifican de forma exclusiva el grupo motobomba y sirven de identificación para todas las operaciones comerciales.

Con fines de mantenimiento de la garantía, en caso de daños debe ponerse en contacto inmediatamente con el servicio de mantenimiento técnico de KSB más cercano.

1.2 Montaje de máquinas desmontadas

Para el montaje de máquinas incompletas suministradas por KSB se deben seguir las indicaciones de mantenimiento y puesta a punto contenidas en los capítulos correspondientes.

1.3 Destinatarios

Estas instrucciones de uso están dirigidas al personal con formación técnica especializada. (⇨ Capítulo 2.4 Página 10)

1.4 Documentos vigentes adicionales

Tabla 2: Resumen de los documentos vigentes adicionales

Documento	Contenido
Hoja de datos	Descripción de los datos técnicos del grupo de bomba
Esquema de instalación/Dimensiones	Descripción de las medidas de instalación y conexión para el grupo de bomba, pesos
Línea característica hidráulica	Curvas características para la altura de aspiración, el volumen de bombeo, el rendimiento y los requisitos de alimentación
Representación de conjunto[1]	Descripción del grupo de bomba en plano de sección
Documentación del proveedor[1]	Instrucciones de uso y otra documentación sobre accesorios y piezas integradas
Listas de recambios[1]	Descripción de recambios
Instrucciones de uso adicionales[1]	p. ej. para accesorios especiales

[1] si se incluye en el equipo de suministro

Para los accesorios y/o piezas integradas, tener en cuenta la documentación del fabricante correspondiente.

1.5 Símbolos

Tabla 3: Símbolos utilizados

Símbolo	Significado
✓	Condición previa para la instrucción
▷	Requisito para las indicaciones de seguridad
⇨	Resultado de la actuación
⇨	Referencia cruzada
1. 2.	Instrucción con varios pasos a seguir
	Indicación facilita recomendaciones e indicaciones importantes para manejar el producto

2 Seguridad



Todas las indicaciones de este capítulo hacen referencia a un riesgo de daños de grado elevado.

2.1 Señalización de las indicaciones de advertencia

Tabla 4: Características de las indicaciones de precaución

Símbolo	Comentario
PELIGRO	**PELIGRO** Esta palabra de advertencia indica un elevado riesgo de daños que, si no se evita, puede provocar la muerte o lesiones graves.
ADVERTENCIA	**ADVERTENCIA** Esta palabra de advertencia indica un riesgo medio de daños que, si no se evita, podría provocar la muerte o lesiones graves.
ATENCIÓN	**ATENCIÓN** Esta palabra de advertencia identifica un riesgo que, si es desatendido, podría provocar daños en la maquinaria o en su funcionamiento.
Ex	**Protección contra explosiones** Este símbolo ofrece información para la protección contra el riesgo de explosiones en zonas con riesgo de explosión según la directiva EG 94/9/EG (ATEX).
	Posición de riesgo general Este símbolo, combinado con una palabra de advertencia, identifica riesgo de muerte o lesión.
	Tensión eléctrica peligrosa Este símbolo, combinado con una palabra de advertencia, identifica riesgos relacionados con la tensión eléctrica. También ofrece información de protección.
	Daños en la maquinaria Este símbolo, combinado con la palabra de advertencia ATENCIÓN, identifica riesgos para las máquinas y su funcionamiento.

2.2 Generalidades

Estas instrucciones de uso contienen indicaciones básicas de instalación, servicio y mantenimiento cuyo seguimiento garantiza el manejo seguro de la bomba y ayuda a evitar daños personales o materiales.

Se deben observar las indicaciones de seguridad de todos los capítulos.

El personal técnico y los operadores deberán leer y comprender las instrucciones de uso antes del montaje y de la puesta en servicio.

El contenido de las instrucciones de uso debe estar a disposición del personal técnico in situ en todo momento.

Se deben observar y conservar en estado legible las indicaciones incluidas junto a la bomba. Esto se aplica, por ejemplo, a:

- Flecha de sentido de giro
- Identificadores de conexiones
- Placa de características

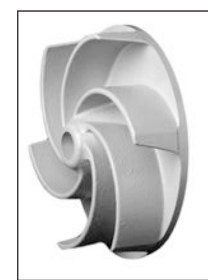
En caso de que no se cumplan las disposiciones de carácter local que se incluyen en las instrucciones de uso, la responsabilidad recaerá sobre el titular de la instalación.

2.3 Uso pertinente

El grupo de bomba sólo se puede poner en funcionamiento en las condiciones de uso descritas en la documentación vigente adicional.

- El grupo de bomba sólo se deberá poner en funcionamiento si se encuentra en perfecto estado técnico.

- El grupo de bomba no se deberá poner en funcionamiento si sólo se ha montado parcialmente.
- El grupo de bomba sólo puede operar con los líquidos indicados en la hoja de características o en la documentación del modelo pertinente.
- El grupo de bomba no puede ponerse en servicio sin líquido de bombeo.
- Los límites de servicio prolongado permitidos según la hoja de características o la documentación ($Q_{mín}$[2] y $Q_{máx}$[3]) contienen (posibles daños: rotura del eje, caída de los cojinetes, daños en el cierre mecánico, ...).
- Al bombear aguas residuales no depuradas, los puntos de servicio en caso de servicio prolongado se sitúan entre los 0,7 y los 1,2xQ_{opt}[4], para minimizar el riesgo de obstrucciones/quemaduras.
- Es recomendable evitar los puntos de servicio prolongado en casos de revoluciones muy reducidas en relación con pequeños volúmenes de bombeo (<0,7 x Q_{opt}[4]).
- Se deben observar las indicaciones sobre los volúmenes máximos de bombeo recogidas en la hoja de características o en la documentación (prevención del sobrecalentamiento, daños en el retén frontal, daños en los cojinetes...).
- No estrangular el grupo de bomba por el lado de aspiración (prevención de daños de cavitación).
- Los usos que no aparezcan descritos en la hoja de características o en la documentación deben acordarse con el fabricante.
- Montar las distintas formas del rodete exclusivamente para los líquidos de bombeo que se indican a continuación.

	Impulsor de caudal libre (forma del rodete F)	**Uso para los siguientes líquidos de bombeo:** líquidos de bombeo con partículas sólidas y mezclas acumulativas, así como burbujas de gas y de aire

	Rodete abierto diagonal de un solo álabe (forma del rodete D)	**Uso para los siguientes líquidos de bombeo:** líquidos de bombeo con sólidos y fibras largas

Prevención de usos incorrectos previsibles

- Para evitar reducciones de presión/riesgos de obstrucción, mantener las velocidades medias necesarias para la apertura completa de las válvulas de retención.
  (Consultar con el fabricante la velocidad media necesaria/los coeficientes de pérdidas.)
- No se deben superar nunca los límites de aplicación de presión, temperatura, etc. indicados en la hoja de características o en la documentación.
- Se deben seguir todas las indicaciones de seguridad y de manejo contenidas en las instrucciones de uso.

---

2) menor volumen de bombeo permisible

3) mayor volumen de bombeo permisible

4) de rendimiento óptimo

2.4 Cualificación y formación del personal

El personal debe disponer de la cualificación adecuada para el transporte, montaje, funcionamiento, mantenimiento e inspección.

El titular de la instalación debe definir con precisión las áreas de responsabilidad, de ocupación y de supervisión del personal en el transporte, montaje, funcionamiento, mantenimiento e inspección.

El personal técnico cualificado deberá encargarse de impartir formaciones y cursos que cubran cualquier posible falta de conocimientos del personal. Si fuera necesario, el fabricante/proveedor puede solicitar al titular que imparta la formación.

La formación relativa a la bomba o al grupo de bomba sólo puede ser impartida bajo la supervisión del personal técnico cualificado.

2.5 Consecuencias y riegos provocados por el incumplimiento de las instrucciones

- El incumplimiento de las presentes instrucciones de uso invalida el derecho a indemnización y garantía.
- El incumplimiento puede provocar, por ejemplo, los siguientes daños:
  - Daños personales provocados por impacto eléctrico, térmico, mecánico y químico, así como explosiones
  - Fallo de funciones importantes del producto
  - Fallo de los métodos dispuestos para el mantenimiento y puesta a punto
  - Daños medioambientales por fugas de sustancias peligrosas

2.6 Seguridad en el trabajo

Además de las indicaciones de seguridad incluidas en las presentes instrucciones y del uso pertinente, deben observarse las siguientes medidas de seguridad:

- Normativa de prevención de accidentes, disposiciones de seguridad y funcionamiento
- Normativa de protección contra explosiones
- Disposiciones de seguridad para la manipulación de sustancias peligrosas
- Normativa y legislación vigentes

2.7 Indicaciones de seguridad para el titular/operario

- El titular debe proporcionar una protección contra el contacto en piezas calientes, frías o móviles de la máquina y comprobar su funcionamiento.
- No se debe retirar dicha protección contra el contacto durante el funcionamiento.
- El equipo de protección debe estar a disposición del personal para su uso.
- Las fugas (p. ej., del cierre del eje) de líquidos de bombeo peligrosos (p. ej., explosivos, tóxicos o calientes) deben tratarse de forma que no entrañen riesgo alguno para las personas ni para el medio ambiente. Obsérvense las disposiciones legales vigentes al respecto.
- Deben evitarse posibles daños producidos por energía eléctrica (véanse al efecto las prescripciones específicas del país y del proveedor local de energía eléctrica).
- Si bien al desconectar la bomba no existe riesgo de un aumento del peligro potencial, durante la instalación del grupo motobomba debe preverse un mando de PARADA DE EMERGENCIA en la proximidad inmediata de la bomba/del grupo de bomba.

2.8 Indicaciones de seguridad en tareas de mantenimiento, inspección y montaje

- Cualquier modificación o cambio en la bomba debe acordarse con el fabricante.

- Sólo se pueden utilizar piezas originales o piezas autorizadas por el fabricante. Declinamos toda responsabilidad en las consecuencias que pueda tener el uso de otras piezas.
- El titular debe garantizar que todas las tareas de mantenimiento, inspección y montaje sean realizadas por personal técnico autorizado y cualificado que, tras estudiar las instrucciones de uso, esté suficientemente informado.
- Cualquier trabajo en la bomba o en el grupo motobomba debe realizarse en parado.
- La carcasa de la bomba debe alcanzar la temperatura ambiente.
- La carcasa de la bomba debe encontrarse despresurizada y vacía.
- La puesta fuera de servicio del grupo motobomba debe realizarse necesariamente según el procedimiento descrito al efecto en el manual de instrucciones. (⇨ Capítulo 6.3 Página 30)
- Las bombas que hayan funcionado con productos peligrosos para la salud han de ser descontaminadas.
- Inmediatamente después de completar los trabajos, se deberán volver a instalar y poner en funcionamiento todos los dispositivos de seguridad y protección. Para volver a poner en marcha el sistema, debe seguirse el mismo procedimiento que para la primera puesta en marcha. (⇨ Capítulo 6.1 Página 27)

2.9 Uso no autorizado

Durante el servicio de la bomba o del grupo de bomba, no se deben superar en ningún caso los valores límite indicados en la hoja de características.

La seguridad de funcionamiento de la bomba o grupo de bomba suministrados sólo estará garantizada si se siguen las indicaciones de uso autorizado.

2.10 Indicaciones sobre la protección contra explosiones



Se deben observar obligatoriamente las indicaciones de protección contra explosiones incluidas en este capítulo durante el funcionamiento de un grupo de bomba protegido contra explosiones.



Los párrafos de las presentes instrucciones de uso marcados con un símbolo a su lado, son válidos para grupos de bomba protegidos contra explosiones, así como para un funcionamiento temporal fuera de zonas con riesgo de explosión.
En zonas con riesgo de explosión tan sólo se podrán utilizar aquellas bombas o grupos de bomba que tengan la identificación correspondiente y que sean aptos según la hoja de características.

Para la puesta en servicio de un grupo de bomba con protección contra explosiones según la directiva 94/9/CE (ATEX) se aplican condiciones especiales.
A este respecto, se debe prestar especial atención a las secciones identificadas con el presente símbolo de estas instrucciones de uso.
La protección contra explosiones sólo se garantiza con un uso adecuado del dispositivo.
No apartarse nunca de los límites indicados en la hoja de características y en la placa de características.
Evítese cualquier tipo de servicio no autorizado.

2.10.1 Reparación

La reparación de las bombas protegidas contra explosiones está sujeta a normas específicas. Las modificaciones o cambios en el grupo de bomba pueden perjudicar a la protección contra explosiones, por ello sólo se podrán realizar tras ser acordados con el fabricante.

La reparación en los espacios protegidos contra la inflamación sólo podrá realizarse de acuerdo con las premisas constructivas del fabricante. No está permitida la reparación sujeta a los valores de las tablas 1 y 2 de la norma EN 60079-1.

3 Transporte/Almacenamiento intermedio/Eliminación

3.1 Control del estado de suministro

1. Durante la entrega de mercancías, comprobar que las unidades de empaquetado no sufren daños.
2. En caso de daños de transporte, determinar exactamente cuáles han sido, documentarlos y comunicarlos inmediatamente a KSB, al proveedor o a la compañía de seguros.

3.2 Modo de transporte



PELIGRO

Transporte incorrecto
¡Peligro de muerte por caída de las piezas!
¡Daño del grupo motobomba!

- ▷ Para la fijación de un medio de suspensión de la carga, utilizar el punto de apoyo previsto.
- ▷ No apoyar nunca el grupo motobomba sobre los cables eléctricos.
- ▷ Utilizar respectiva y exclusivamente la cadena/cuerda de izado del alcance de suministro para la introducción o extracción del grupo motobomba en la caja de la bomba.
- ▷ Fijar con seguridad la cadena/cuerda de izado a la bomba y a la grúa.
- ▷ Utilizar solo medios de suspensión de la carga probados, indicados y autorizados.
- ▷ Tener en cuenta las normas de transporte regionales.
- ▷ Observar la documentación del fabricante del medio de suspensión de la carga.
- ▷ La capacidad de carga del medio de suspensión de la carga debe ser superior al peso indicado en la placa de características del grupo que se vaya a elevar. También se han de tener en cuenta las piezas de instalación que se vayan a elevar.

Transportar el grupo motobomba tal y como se muestra en la figura.

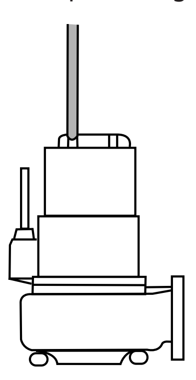


Fig. 1: Transporte del grupo motobomba

Colocación del grupo motobomba



⚠ ADVERTENCIA

Montaje incorrecto
¡Daños personales y materiales!

- ▷ Montar el grupo de bomba en vertical con el motor en la parte superior.
- ▷ Asegurar el grupo de bomba con medios adecuados para que no se vuelque ni se caiga.
- ▷ Observar las indicaciones de peso de la hoja/placa de características.



⚠ ADVERTENCIA

Elevación o bajada inadecuadas del grupo de bomba
¡Daños personales y materiales!

- ▷ Asegurar el grupo de bomba con medios adecuados para que no se vuelque ni se caiga.
- ▷ Si es posible, en caso de grupos de bomba grandes trabajar con dos elevadores (apoyar sobre el punto de apoyo (motor) y la tubuladura de impulsión).
- ▷ Asegurar los cables de conexión contra posibles caídas.
- ▷ Asegurar la base de transporte por medio de soportes adicionales para que no se vuelque.
- ▷ Se debe mantener una distancia de seguridad suficiente durante la elevación.



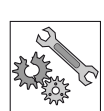
⚠ ADVERTENCIA

Elevación o movimiento inadecuados de grupos constructivos o piezas pesadas
¡Daños personales y materiales!

- ▷ Al mover grupos constructivos o piezas pesadas, utilizar medios de transporte, aparatos de elevación y medios de suspensión adecuados.

3.3 Almacenamiento/Conservación

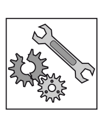
Si la puesta en marcha se va a realizar mucho tiempo después de la entrega, se recomienda tomar las siguientes medidas:



ATENCIÓN

Almacenamiento inadecuado
¡Daños en los cables eléctricos!

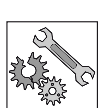
- ▷ Proteger los cables eléctricos durante el tendido del cableado para evitar deformaciones permanentes.
- ▷ No retirar las capas de protección de los cables eléctricos hasta que comience el montaje.



ATENCIÓN

Daños por humedad, suciedad o malas condiciones de almacenamiento
¡Corrosión/suciedad de la bomba/grupo de bomba!

- ▷ Si el lugar de almacenamiento es exterior, se deberá cubrir con materiales impermeables la bomba/grupo de bomba (con o sin embalaje) y los accesorios.



ATENCIÓN

Aberturas y puntos de unión húmedos, sucios o dañados
¡Inestanqueidad o daños en el grupo de bomba!

- ▷ Las aperturas selladas del grupo de bomba sólo se deben liberar durante el montaje.

Tabla 5: Condiciones ambientales del almacenamiento

Condición ambiental	Valor
Humedad relativa	5 % a 85 % (sin condensación)
Temperatura ambiente	- 20 °C a + 70 °C

- Almacenar el grupo de bomba en lugar seco, sin sacudidas y, a ser posible, en su embalaje original.

1. Rociar el interior del cuerpo de bomba con un producto conservante, especialmente en la zona intersticial del rodete.
2. Proyectar dicho producto a través de las tubuladuras de aspiración e impulsión. Se recomienda cerrar ambas tubuladuras a continuación (p. ej., con tapas de plástico).



INDICACIÓN

Los conservantes deberán aplicarse y eliminarse siguiendo las instrucciones del fabricante.

3.4 Devolución

1. Vaciar la bomba siguiendo el procedimiento adecuado. (⇨ Capítulo 7.3 Página 37)
2. Enjuagar y limpiar la bomba cuidadosamente, especialmente si se han utilizado líquidos de bombeo dañinos, explosivos, calientes o de riesgo potencial.
3. Si los residuos de líquido bombeado pudieran tornarse corrosivos al contacto con la humedad del ambiente, o inflamables al contacto con el oxígeno, se ha de neutralizar de forma adicional y secar el grupo de bomba mediante soplado de gas inerte exento de agua.
4. La bomba o el grupo de bomba deben adjuntar siempre un certificado de conformidad debidamente cumplimentado.
   Se deben indicar siempre las medidas de seguridad y descontaminación utilizadas. (⇨ Capítulo 11 Página 66)



INDICACIÓN

En caso necesario, puede descargar una declaración de conformidad en la siguiente dirección de Internet: www.ksb.com/certificate_of_decontamination

3.5 Desechos

⚠ ADVERTENCIA



Líquidos de bombeo calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares
¡Peligro de daños personales o al medioambiente!

▷ Se deben recoger y eliminar los líquidos de enjuague y los posibles restos.

▷ En caso necesario, utilizar ropa y máscara de protección.

▷ Se deben cumplir las disposiciones legales relativas a la eliminación de sustancias peligrosas para la salud.

1. Desmontar la bomba/grupo de bomba.
   Durante el desmontaje, se deben recoger las grasas y lubricantes.
2. Separar los materiales de la bomba, por ejemplo por:
   - metal
   - plástico
   - chatarra electrónica
   - grasas y lubricantes



3. Proceder a la eliminación según las disposiciones locales o siguiendo un proceso de eliminación reglado.

4 Descripción de la bomba/grupo de bomba

4.1 Descripción general

Bomba para el bombeo de aguas sucias con sólidos y fibras largas, líquidos que contengan gas y aire, así como lodos crudos, activados y desactivados.

4.2 Denominación

Ejemplo: KRTK 150-315/164XKG-S

Tabla 6: Explicación de la denominación

Abreviatura	Significado
KRT	Modelo
K	Forma del rodete, p. ej. K = rodete de canal
150	Diámetro nominal de las bocas de impulsión (DN) [mm]
315	Diámetro nominal máx. del rodete [mm]
16	Tamaño del motor
4	Número de polos
X	Versión del motor, p. ej. X = modelo con protección contra explosiones ATEX II 2GT3
K	Motores para funcionamiento sumergido S1
G	Tipo de material/Variante, p. ej. G = bomba de fundición gris completa
S	Tipo de montaje, p.ej. S = instalación estacionaria en zona húmeda sin sistema de refrigeración

4.3 Placa de características

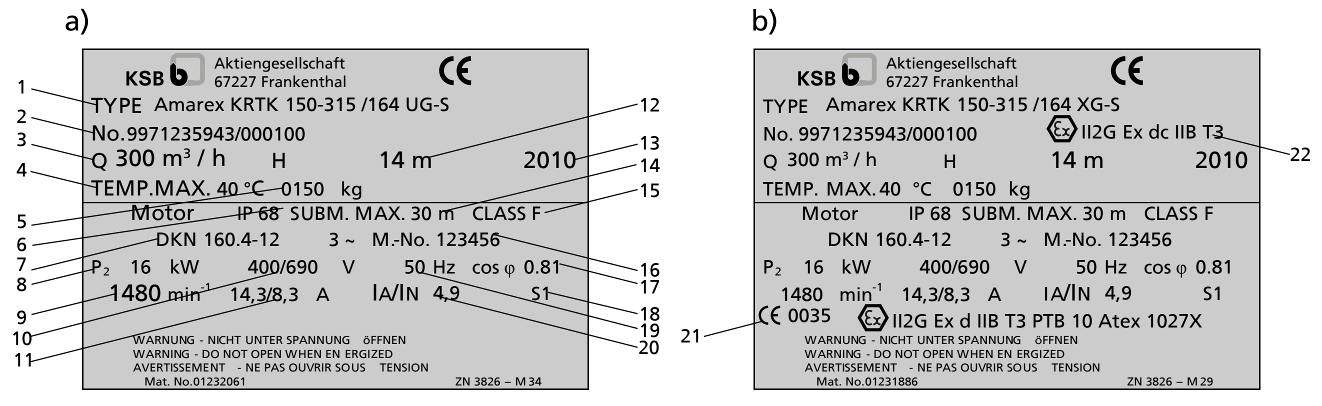


Fig. 2: Placa de características (ejemplo) a) Grupo de bomba estándar, b) Grupo de bomba con protección contra explosiones

1	Denominación (⇨ Capítulo 4.2 Página 16)	2	Número de pedido de KSB
3	Volumen de bombeo	4	Temperatura máxima del líquido de bombeo y ambiente
5	Peso máximo	6	Tipo de protección
7	Tipo de motor	8	Potencia asignada
9	Revoluciones asignadas	10	Tensión asignada
11	Corriente asignada	12	Altura de bombeo
13	Año de construcción	14	Profundidad de inmersión máxima
15	Clase térmica del aislamiento de bobinado	16	Número de motor
17	Factor de potencia en el punto asignado	18	Modo de funcionamiento
19	Frecuencia asignada	20	Condiciones de corriente de encendido
21	Certificación Atex para el motor sumergible	22	Certificación Atex para el grupo de bomba

4.4 Forma constructiva

Diseño

- Bomba de motor totalmente sumergible
- Sin autosucción
- Construcción en bloque

Tipo de rodete

- Distintas formas del rodete según el uso previsto

Cierre del eje

- Dos cierres mecánicos situados uno tras otro independientes del sentido de giro con colector de líquidos

Cojinetes estándar

- Cojinetes lubricados con grasa para aumentar la vida útil
- No necesitan mantenimiento

Accionamiento

- Motor trifásico asíncrono con rotor en cortocircuito
- En un grupo motobomba con protección contra explosiones, el tipo de motor integrado es del tipo de protección antideflagrante Ex d IIB.

4.5 Tipos de montaje

Véase el manual de instrucciones y montaje Amajet.

4.6 Diseño y modos operativos

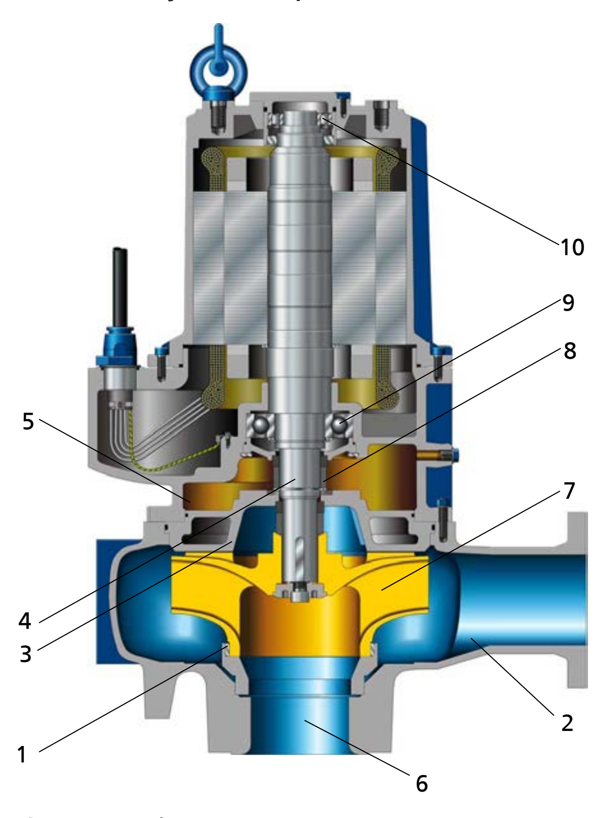


Fig. 3: Vista de sección

1	Anillo partido	2	Tubuladuras de impulsión
3	Cubierta de presión	4	Eje
5	Soporte de cojinetes	6	Tubuladura de aspiración

7	Rodete	8	Cierre del eje
9	Cojinete, lado de la bomba	10	Cojinete, lado del motor

Modelo

La bomba está equipada con una entrada de corriente axial y con una salida de corriente radial. El sistema hidráulico está fijado al eje prolongado del motor. El eje está dotado de un cojinete común.

Modos operativos

El líquido de bombeo penetra a través de la tubuladura de aspiración (6) de modo axial en la bomba, y el giro del rodete (7) lo conduce por aceleración hacia fuera. En el perfil de caudal de la carcasa de la bomba, la energía generada por la velocidad del líquido de bombeo se transforma en presión, el líquido de bombeo es conducido a la tubuladura de impulsión (2) y sale de la bomba a través de ella. El anillo partido (1) impide que caudal de retorno del líquido de bombeo salga de la carcasa para ir a parar a la tubuladura de aspiración. El sistema hidráulico está limitado en el lado de impulsión del rodete mediante una cubierta de presión (3) a través de la que pasa el eje (4). El paso del eje a través de la tapa está estanqueizado al exterior con un cierre del eje (8). El eje se aloja en los rodamientos (9 y 10) incluidos en un soporte de cojinetes (5) conectado, a su vez, con la carcasa de la bomba o con la cubierta de presión.

Hermetización

La bomba queda hermetizada a través de dos cierres mecánicos colocados uno tras otro e independientes del sentido de giro.
Un depósito de líquido lubricante entre las juntas sirve para la refrigeración y lubricación de los cierres mecánicos.

4.7 Niveles de ruido previsibles

Tabla 7: Nivel de presión acústica de superficie L_{pA}[5)]

Potencia nominal necesaria P_N [kW]	Grupo de bomba 1.450 rpm [dB]
4	62
5,5	63,5
7,5	65
11	67
15	68
18,5	68,5
22	69
30	70,5
37	71
45	71
55	71,5
65	72

4.8 Equipo de suministro

Véase el manual de instrucciones y montaje Amajet.

4.9 Dimensiones y pesos

Consultar los datos sobre dimensiones y pesos en el esquema de instalación/hoja de medidas u hoja de características del grupo de bomba.

5) La medición se ha realizado a una distancia de 1 m del contorno de la bomba (según DIN 45635, parte 1 y 24)

5 Instalación/Montaje

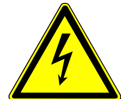
5.1 Medidas de seguridad




⚠ PELIGRO

Montaje inadecuado en zonas con peligro de explosión
¡Peligro de explosión!
¡Daño del grupo de bomba!

- ▷ Se debe tener en cuenta la normativa vigente de protección contra explosiones.
- ▷ Observar las indicaciones de la hoja de características y de la placa de características del grupo de bomba.



⚠ PELIGRO

Presencia de personas en el depósito durante el funcionamiento del grupo de bomba
¡Electrocución!

- ▷ No arrancar nunca el grupo de bomba mientras se encuentre alguna persona presente en el depósito.



⚠ ADVERTENCIA

Sólidos no autorizados (herramientas, tornillos o similares) en la caja de la bomba o el depósito de entrada durante la activación del grupo de la bomba
¡Daños personales y materiales!

- ▷ Antes del llenado de la caja de la bomba o el depósito de entrada, comprobar que no hay sólidos no autorizados y, en caso necesario, eliminarlos.

5.2 Comprobación previa a la instalación

5.2.1 Comprobación de las características de servicio

Antes de la instalación del grupo de bomba deberá comprobarse si los datos de la placa de características coinciden con los datos del pedido y del equipo.

5.2.2 Preparación del lugar de instalación

Véase el manual de instrucciones y montaje Amajet.

5.2.3 Comprobar el estado del líquido lubricante

Los depósitos de líquido lubricante se llenan en fábrica con un lubricante respetuoso con el medio ambiente y no tóxico.

1. Situar el grupo de bomba tal y como se muestra en la figura.

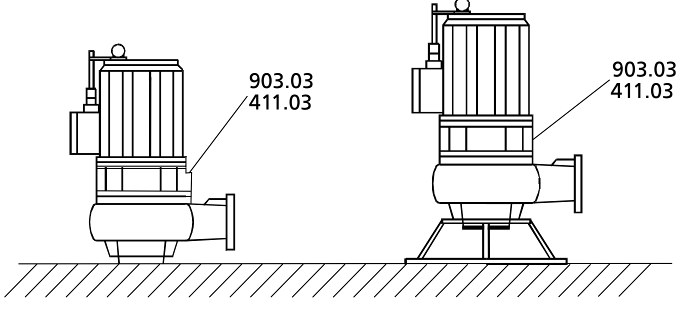


Fig. 4: Comprobar el estado del líquido lubricante

2. Destornillar el tornillo de cierre 903.03 con junta anular 411.03.

⇨ El espejo del líquido lubricante debe estar a la altura de la abertura de llenado.

3. Si el espejo se encuentra en un lugar más profundo, llenar el depósito de líquido lubricante a través de la abertura de llenado hasta que se desborde. (⇨ Capítulo 7.2.2.1.4 Página 36)
4. Atornillar el tornillo de cierre 903.03 con junta anular 411.03.

5.2.4 Comprobación del sentido de giro



⚠ PELIGRO

Marcha en seco del grupo motobomba
¡Peligro de explosión!

▷ La comprobación del sentido de giro del grupo motobomba con protección contra explosiones debe llevarse a cabo fuera de las zonas con peligro de explosión.



⚠ ADVERTENCIA

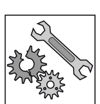
Manos o cuerpos extraños en la carcasa de la bomba
¡Lesiones, daño de la bomba!

▷ No se deben introducir las manos u otros objetos en la bomba.
▷ Buscar cuerpos extraños en el interior de la bomba.
▷ Tomar medidas de protección adecuadas (p. ej. gafas de protección, etc.)

⚠ ADVERTENCIA

Colocación inadecuada del grupo de bomba durante la comprobación del sentido de giro
¡Daños personales y materiales!

▷ Asegurar el grupo de bomba con medios adecuados para que no se vuelque ni se caiga.



ATENCIÓN

Marcha en seco del grupo de bomba
¡Fuertes vibraciones!
¡Daño de los cierres mecánicos y los cojinetes!

▷ El grupo de bomba no debe dejarse encendido fuera del líquido de bombeo durante más de 60 segundos.

✓ El grupo de bomba está conectado a la red eléctrica.

1. Dejar en marcha brevemente el grupo de la bomba mediante un arranque y parada consecutivos y observar el sentido de giro del motor.
2. Control del sentido de giro.
   Si se observa la abertura de la bomba, el rodete debe moverse en sentido antihorario (algunas carcasas de bomba cuentan con una flecha de sentido de giro).

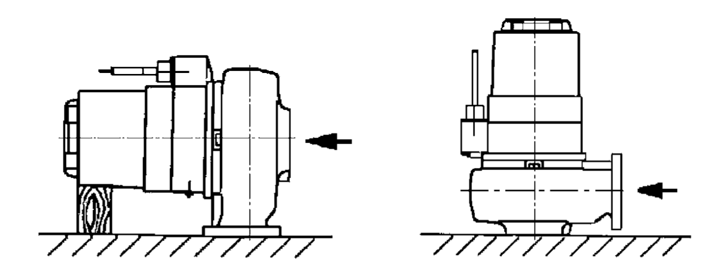


Fig. 5: Control del sentido de giro

3. Si la bomba gira en sentido incorrecto, comprobar la conexión de la bomba y del equipo de control.
4. Desembornar la conexión eléctrica del grupo de bomba y protegerla contra un encendido accidental.

5.3 Montaje del grupo de bomba

Véase el manual de instrucciones y montaje Amajet.

5.4 Sistema eléctrico

5.4.1 Advertencias sobre la planificación del equipo de control

Para la conexión eléctrica del grupo de bomba deberán tenerse en cuenta los "Planos de conexión eléctrica" incluidos en el anexo.
El grupo de bomba se suministra con cables eléctricos y está dispuesto para un arranque directo. Es posible el encendido de estrella-triángulo.



INDICACIÓN

Durante el tendido de un cable entre el equipo de control y el punto de conexión del grupo de bomba, deberá preverse un número suficiente de hilos conductores para los sensores. La sección debe medir al menos 1,5 mm^2.

Los motores pueden conectarse a redes de baja tensión que tengan una tensión nominal y una tolerancia conforme a IEC 38, o a otras redes o equipos de alimentación con tolerancias de tensión nominal de máx. ±10%.

5.4.1.1 Dispositivo de protección contra sobrecargas

1. El grupo de bomba debe protegerse contra la sobrecarga a través de un dispositivo de protección contra sobrecargas con retardo térmico según la norma IEC 947 y las normas regionales en vigor.
2. Ajustar el dispositivo de protección contra sobrecargas a la intensidad nominal indicada en la placa de características. (⇨ Capítulo 4.3 Página 16)

5.4.1.2 Control de nivel



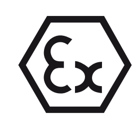
⚠ PELIGRO

Marcha en seco del grupo de bomba
¡Peligro de explosión!

▷ No dejar nunca funcionar en seco un grupo de bomba con protección contra explosiones.

5.4.1.3 Servicio con convertidor de frecuencia

El grupo de bomba es adecuado para el servicio con convertidor de frecuencia según la norma IEC 60034-17.



⚠ PELIGRO

Servicio fuera del dominio de frecuencia admitido
¡Peligro de explosión!

▷ No poner nunca en servicio un grupo de bomba con protección contra explosiones fuera del dominio indicado.



⚠ PELIGRO

Límite de corriente del convertidor de frecuencia mal ajustado
¡Peligro de explosión!

▷ Ajustar el límite de corriente como mucho a 1,2 veces la corriente nominal indicada en la placa de características.

Selección

Para la selección del convertidor de frecuencia deberán tenerse en cuenta los datos siguientes:

- Datos del fabricante
- Datos eléctricos del grupo de bomba, especialmente la intensidad nominal

Puesta en marcha

- Tener en cuenta las cortas rampas de puesta en marcha (máximo 5 s)
- Tras al menos 2 min liberar las revoluciones para la regulación.
  La puesta en marcha con grandes rampas y escasa frecuencia puede provocar obstrucciones.

Servicio

En caso de que el grupo de bomba se ponga en servicio con convertidor de frecuencia, deberán tenerse en cuenta los límites siguientes:

- Emplear sólo un 95% de la potencia del motor P_2 indicada en la placa de características (⇨ Capítulo 4.3 Página 16)
- Dominio de frecuencia 25-50 Hz

Compatibilidad electromagnética

En el servicio con convertidor de frecuencia pueden producirse interferencias electromagnéticas dependiendo del modelo de convertidor (tipo, medidas de supresión de interferencias, fabricante). Para evitar sobrepasar los valores límite conforme a EN 50081 en el sistema de transmisión, formado por motor sumergible y convertidor de frecuencia, se deben tener en cuenta obligatoriamente las indicaciones CEM del fabricante del convertidor. Si en ellas se recomienda que los cables de alimentación de la máquina estén blindados, se deberán utilizar un cable eléctrico blindado para el grupo de bomba.

Resistencia a interferencias

El grupo de bomba cumple los requisitos básicos de resistencia a interferencias conforme a EN 50082. Para supervisar los sensores instalados, el titular debe proporcionar personalmente una resistencia a las interferencias suficiente a través de una selección y disposición adecuada de los cables en la instalación. Los cables eléctricos y de control del grupo de bomba en sí no deben modificarse. Se deben elegir dispositivos de evaluación adecuados. Para la supervisión del sensor de fugas en el interior del motor, se recomienda en este caso el uso de un relé especial suministrado por KSB.

5.4.1.4 Sensores

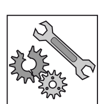




⚠ PELIGRO

Servicio de un grupo de bomba con conexión incompleta
¡Peligro de explosión!
¡Daño del grupo de bomba!

▷ No arrancar nunca un grupo de bomba con cables eléctricos cuya conexión se encuentre incompleta ni con dispositivos de control que no estén dispuestos para su funcionamiento.



ATENCIÓN

Conexión errónea
¡Daños en los sensores!

▷ Ténganse en cuenta durante la conexión de los sensores los límites que se indican en los siguientes capítulos.

El grupo de bomba está equipado con sensores. Estos sensores evitan peligros y daños en el grupo de bomba.

Para la valoración de las señales del sensor son necesarios transductores de medición. KSB puede suministrar dispositivos adecuados de 230 V~.



INDICACIÓN

El servicio de la bomba en condiciones de seguridad y el mantenimiento de nuestra garantía sólo serán posibles si las señales de los sensores se valoran según las presentes instrucciones de uso.

Todos los sensores se encuentran en el interior del grupo de bomba y están conectados a los cables eléctricos.
Para la conexión y la identificación de hilos conductores, véanse los "Planos de conexión eléctrica".
En los párrafos siguientes encontrará advertencias sobre cada uno de los sensores y los valores límites ajustables.

5.4.1.4.1 Temperatura del motor



⚠ PELIGRO

Refrigeración insuficiente
¡Peligro de explosión!
¡Daños en el bobinado!

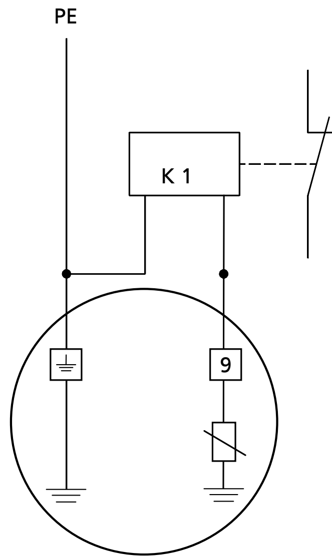
▷ No poner nunca en servicio un grupo de bomba sin una supervisión de temperatura que funcione correctamente.

▷ Utilizar en los grupos de bomba con protección contra explosiones un disparador de termistor con barrera de reconexión y homologación ATEX para la supervisión de la temperatura en los motores con protección contra explosiones con el tipo de protección antideflagrante "Envolvente antideflagrante".

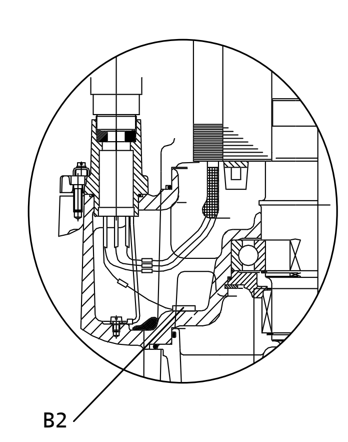
El grupo de bomba dispone de doble supervisión de la temperatura de bobinado. De la supervisión de temperatura se encargan dos conmutadores bimetálicos con las conexiones n° 21 y 22 (máx. 250V~/2A), que se abren en caso de una temperatura de bobinado demasiado alta.
Debido a su activación, el grupo de bomba debe apagarse. Se permite una reconexión automática.

Un grupo de bomba con protección contra explosiones debe utilizarse además con tres termistores conectados en línea (CTP) con las conexiones n° 10 y 11. Se deben conectar a un disparador de termistor con barrera de reconexión que cuente con homologación ATEX para la supervisión de motores protegidos contra explosiones con del tipo de protección antideflagrante "Envolvente antideflagrante".

5.4.1.4.2 Fugas del motor



Conexión de los relés de electrodos



Posición de los electrodos en la carcasa del motor

En el interior del motor se encuentra un electrodo para la supervisión de fugas en la zona de bobinado y de conexión. El electrodo está previsto para la conexión a un relé de electrodos (identificación de hilos conductores 9). La activación del relé de electrodos debe hacer que el grupo de bomba se apague.

El relé de electrodos (K1) debe cumplir los siguientes requisitos:

- Circuito de sondas de 10 a 30 V ~
- Corriente de conexión de 0,5 a 3 mA
  (correspondiente a un estado de conexión de 3 a 60 kΩ)

5.4.1.4.3 Temperatura de los cojinetes

El grupo de bomba puede equiparse opcionalmente con una supervisión de la temperatura en la zona del cojinete del lado de la bomba.
Siguiendo la hoja de características, comprobar si el grupo de bomba está equipado con una supervisión de temperatura de los cojinetes.

El sensor de temperatura de los cojinetes es un pirómetro de resistencia eléctrica del tipo PT100. Se debe conectar a un supervisor de la temperatura que tenga una entrada PT100 y dos salidas individuales para dos puntos de conexión diferentes (circuito de sondas máximo de 6 V/2 mA).

Ajustar los siguientes valores límite:

- Alarma a 110 °C
- Apagado del grupo de bomba a 130 °C

5.4.2 Conexiones eléctricas

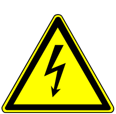


⚠ PELIGRO

Trabajo en el grupo de bomba a cargo de personal no cualificado
¡Peligro de muerte por electrocución!

▷ La conexión eléctrica debe realizarse por personal especializado.

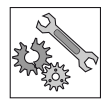
▷ Se debe seguir la norma IEC 60364 y, para la protección contra explosiones, la norma EN 60079.



⚠ ADVERTENCIA

Conexión errónea a la red
¡Daño de la red eléctrica, cortocircuito!

▷ Seguir las indicaciones técnicas de conexión de las empresas de suministro eléctrico locales.



ATENCIÓN

Tendido inadecuado
¡Daños en los cables eléctricos!

▷ No mover nunca los cables eléctricos a temperaturas por debajo de los -25 °C.

▷ No doblar ni aplastar nunca los cables eléctricos.

▷ No elevar nunca el grupo de bomba tirando de los cables eléctricos.

▷ Adaptar la longitud de los cables eléctricos a las características del emplazamiento.

ATENCIÓN

Sobrecarga del motor
¡Daño del motor!

▷ El motor debe protegerse a través de un dispositivo de protección contra sobrecargas con retardo térmico según la norma IEC 947 y las normas regionales en vigor.

Para la conexión eléctrica del grupo motobomba deberán tenerse en cuenta los planos de conexión eléctrica incluidos en el anexo y las indicaciones para la planificación del equipo de control .

El grupo motobomba se suministra con cableado eléctrico. Por norma general, conectar todos los cables identificados.



⚠ PELIGRO

Conexión errónea
¡Peligro de explosión!

▷ El punto de conexión de los extremos de los cables debe encontrarse fuera del área con peligro de explosión o en un componente eléctrico autorizado para la categoría de dispositivos II2G.

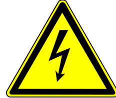




⚠ PELIGRO

Servicio de un grupo de bomba con conexión incompleta
¡Peligro de explosión!
¡Daño del grupo de bomba!

▷ No arrancar nunca un grupo de bomba con cables eléctricos cuya conexión se encuentre incompleta ni con dispositivos de control que no estén dispuestos para su funcionamiento.



⚠ PELIGRO

Conexión eléctrica de conexiones dañadas
¡Peligro de muerte por electrocución!

▷ Antes de realizar la conexión, comprobar que las conexiones no estén dañadas.

▷ No conectar nunca conexiones dañadas.

Conexión equipotencial

El grupo de bomba no dispone de una conexión equipotencial externa (posible corrosión de este tipo de conexión).

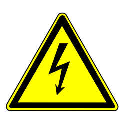




PELIGRO

Conexión errónea
¡Peligro de explosión!

▷ No disponer nunca a posteriori una conexión equipotencial externa en un grupo de bomba con protección contra explosiones durante el montaje en un depósito.



PELIGRO

Contacto con el grupo de bomba durante el servicio
¡Electrocución!

▷ Asegurarse de que el grupo de bomba no se puede tocar desde fuera durante el servicio.

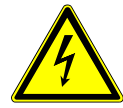
6 Puesta en marcha/Puesta fuera de servicio

6.1 Puesta en marcha

6.1.1 Condición previa para la puesta en marcha

Antes de la puesta en marcha del grupo motobomba deben asegurarse los puntos siguientes:

- El grupo motobomba está, conforme a lo prescrito, conectado eléctricamente con todos los dispositivos de protección.
- La bomba está rellena de líquido de bombeo.
- Se ha comprobado el sentido de giro. (⇨ Capítulo 5.2.4 Página 20)
- Se ha comprobado el líquido lubricante. (⇨ Capítulo 5.2.3 Página 19)
- Si la bomba o el grupo motobomba han estado mucho tiempo fuera de servicio, deben llevarse a cabo las medidas descritas en (⇨ Capítulo 6.4 Página 30) .

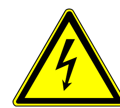


⚠ PELIGRO

Presencia de personas en el depósito durante el funcionamiento del grupo de bomba
¡Electrocución!

▷ No arrancar nunca el grupo de bomba mientras se encuentre alguna persona presente en el depósito.

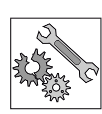
6.1.2 Encendido



⚠ PELIGRO

Presencia de personas en el depósito durante el funcionamiento del grupo de bomba
¡Electrocución!

▷ No arrancar nunca el grupo de bomba mientras se encuentre alguna persona presente en el depósito.



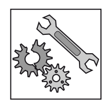
ATENCIÓN

Encendido con el motor en proceso de parada
¡Daño del grupo de bomba!

▷ Volver a encender el grupo de bomba cuando se haya parado por completo.

▷ No proceder nunca al encendido si el grupo de bomba gira marcha atrás.

✓ El nivel del líquido de bombeo deber ser suficiente.



ATENCIÓN

Puesta en marcha contra sistema de bloqueo cerrado
¡Fuertes vibraciones!
¡Daño de los cierres mecánicos y los cojinetes!

▷ No poner nunca en marcha el grupo de bomba contra un sistema de bloqueo cerrado.

1. Si existe, abrir completamente el sistema de bloqueo del conducto de impulsión.
2. Encendido del grupo de bomba.

6.2 Límites de servicio

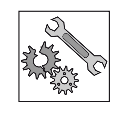


⚠ PELIGRO

Superación de los límites de servicio
¡Daño del grupo de bomba!

- ▷ Se deben observar las características de servicio contenidas en la hoja de características.
- ▷ Evitar el servicio contra sistema de bloqueo cerrado.
- ▷ No poner nunca en servicio un grupo de bomba con protección contra explosiones con temperatura del líquido de bombeo o temperatura ambiente más alta de las especificadas en la hoja o en la placa de características.
- ▷ No poner nunca en servicio el grupo de bomba con protección contra explosiones fuera de los límites siguientes.

6.2.1 Frecuencia de arranque



ATENCIÓN

Frecuencia de arranque demasiado elevada
¡Daño del motor!

- ▷ No superar nunca la frecuencia de arranque indicada.

Para evitar fuertes subidas de temperatura en el motor y una sobrecarga del motor, las juntas y los cojinetes, no se puede superar el siguiente número de encendidos por hora.

Tabla 8: Frecuencia de arranque

Potencia del motor [kW]	Frecuencia de arranque máxima [arranques/hora]
≤ 7,5	30
> 7,5	10

Estos valores son válidos para la conexión a la red (directa o con protección estrella triángulo, transformador de arranque, dispositivo de arranque suave). En el servicio con un convertidor de frecuencia no existe esta limitación.

ATENCIÓN

Encendido con el motor en proceso de parada
¡Daño del grupo de bomba!

- ▷ Volver a encender el grupo de bomba cuando se haya parado por completo.
- ▷ No proceder nunca al encendido si el grupo de bomba gira marcha atrás.

6.2.2 Tensión



⚠ PELIGRO



Superación de las tolerancias de tensión permitidas
Peligro de explosión



- ▷ No poner nunca en servicio una bomba/grupo de bomba con protección contra explosiones fuera del dominio indicado.

La máxima desviación de tensión permitida sobre la tensión asignada es de ±10% y de ±5% en grupos de bomba con protección contra explosiones. La diferencia de tensión entre cada una de las fases puede alcanzar un máximo de un 1%.

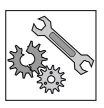
6.2.3 Servicio con convertidor de frecuencia



⚠ PELIGRO

Servicio fuera del dominio de frecuencia admitido
¡Peligro de explosión!

- No poner nunca en servicio un grupo de bomba con protección contra explosiones fuera del dominio indicado.



ATENCIÓN

Bombeo de líquidos con sustancias sólidas a revoluciones reducidas
¡Mayor riesgo de desgaste y obstrucción!

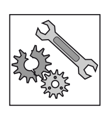
- No permitir que la velocidad de flujo quede por debajo de los 0,7 m/s en conductos horizontales y 1,2 m/s en conductos verticales.

Se admite el servicio del grupo motobomba con convertidor de frecuencia en un rango de frecuencia de 25 a 50 Hz.

6.2.4 Líquido de bombeo

6.2.4.1 Temperatura del líquido de bombeo

El grupo de bomba se ha diseñado para la extracción de líquidos. Si hay peligro de congelación, el grupo de bomba no estará en condiciones de funcionamiento.



ATENCIÓN

Peligro de congelación
¡Daño del grupo de bomba!

- Vaciar el grupo de bomba o proteger contra la congelación.

La temperatura máx. del líquido de bombeo y ambiente se indica en la placa de características o en la hoja de características.

6.2.4.2 Nivel mínimo del líquido de bombeo



⚠ PELIGRO

Marcha en seco del grupo de bomba
¡Peligro de explosión!

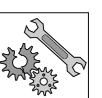
- No dejar nunca funcionar en seco un grupo de bomba con protección contra explosiones.

Marcha discontinua

En bombas con rodete F se permite una marcha discontinua (aspiración parcial del agua) de 60 segundos.
En bombas con rodete D no se permite la marcha discontinua. Hay que asegurarse de que el grupo motobomba se desconecte a tiempo.

6.2.4.3 Densidad del líquido de bombeo

La potencia de la bomba varía en proporción directa con la densidad del líquido de bombeo.



ATENCIÓN

Sobrepaso de la densidad del líquido de bombeo permitida
¡Sobrecarga del motor!

- Seguir los datos relativos a la densidad de la hoja de características.
- Asegurar una reserva suficiente de potencia del motor.

6.3 Puesta fuera de servicio / Conservación / Almacenamiento

6.3.1 Medidas para la puesta fuera de servicio

El grupo de bomba permanece montado



⚠ ADVERTENCIA

Encendido accidental del grupo de bomba
¡Peligro de lesiones por piezas móviles!

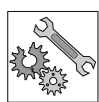
- ▷ Proteger el grupo de bombas contra encendidos accidentales.
- ▷ Sólo se pueden realizar trabajos en el grupo de bomba si las conexiones eléctricas están desconectadas.



⚠ ADVERTENCIA

Líquidos de bombeo calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares
Riesgo de lesiones.

- ▷ Seguir las normas legales.
- ▷ Al evacuar el líquido de bombeo hay que respetar las medidas de protección para las personas y el medio ambiente.
- ▷ Las bombas que hayan funcionado con productos peligrosos para la salud han de ser descontaminadas.



ATENCIÓN

Peligro de congelación
¡Daño del grupo de bomba!

- ▷ En caso de peligro de congelación, retirar el grupo de bomba del líquido de bombeo, limpiarlo, conservarlo y almacenarlo.

✓ Debe asegurarse la cantidad de líquido suficiente para la marcha de prueba del grupo de bomba.

1. Si se va a dejar fuera de servicio durante un tiempo prolongado, el grupo de bomba se deberá activar y dejar en marcha durante un minuto aproximadamente trimestralmente.
   De esta forma se impide la formación de sedimentaciones en el interior de la bomba y en zonas inmediatas de afluencia.

La bomba/grupo de bomba se desmontan y almacenan

✓ Deberán respetarse las disposiciones de seguridad. (⇨ Capítulo 7.1 Página 32)

1. Limpiar el grupo de bomba.
2. Conservar el grupo de bomba.
3. Prestar atención a las indicaciones (⇨ Capítulo 3.3 Página 13) .

6.4 Nueva puesta en marcha

Para la nueva puesta en marcha del grupo de bomba deberán respetarse y seguirse los puntos para la puesta en marcha (⇨ Capítulo 6 Página 27) y los límites (⇨ Capítulo 6.2 Página 28) de servicio.

Antes de la nueva puesta en marcha del grupo de bomba tras su almacenamiento, deberán tenerse en cuenta asimismo los puntos relativos al mantenimiento/ inspección. (⇨ Capítulo 7.2 Página 33)



⚠ ADVERTENCIA

No hay dispositivos de protección
¡Riesgo de lesiones por piezas móviles o vertido del líquido de bombeo!

▷ Inmediatamente después de concluir el trabajo se han de reinstalar y activar todos los dispositivos de seguridad y protección.



INDICACIÓN

En el caso de bombas/grupos de bomba de más de 5 años, recomendamos sustituir los elastómeros.

7 Mantenimiento/Puesta a punto

7.1 Medidas de seguridad

El titular debe garantizar que todas las tareas de mantenimiento, inspección y montaje sean realizadas por personal técnico autorizado y cualificado que, tras estudiar las instrucciones de uso, esté suficientemente informado.



⚠ PELIGRO

Formación de chispas durante las labores de mantenimiento
¡Peligro de explosión!

- ▷ Se deben seguir siempre las indicaciones básicas de seguridad locales.
- ▷ No abrir nunca el grupo de bomba bajo tensión.
- ▷ Las labores de mantenimiento de los grupos de bomba con protección contra explosiones deben llevarse a cabo fuera de las zonas con peligro de explosión.



⚠ ADVERTENCIA

Encendido accidental del grupo de bomba
¡Peligro de lesiones por piezas móviles!

- ▷ Proteger el grupo de bombas contra encendidos accidentales.
- ▷ Sólo se pueden realizar trabajos en el grupo de bomba si las conexiones eléctricas están desconectadas.



⚠ ADVERTENCIA

Líquidos de bombeo calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares
Riesgo de lesiones.

- ▷ Seguir las normas legales.
- ▷ Al evacuar el líquido de bombeo hay que respetar las medidas de protección para las personas y el medio ambiente.
- ▷ Las bombas que hayan funcionado con productos peligrosos para la salud han de ser descontaminadas.



⚠ ADVERTENCIA

Superficie caliente
¡Riesgo de lesiones!

- ▷ Dejar enfriar el grupo de bomba hasta que alcance la temperatura ambiente.



⚠ ADVERTENCIA

Elevación o movimiento inadecuados de grupos constructivos o piezas pesadas
¡Daños personales y materiales!

- ▷ Al mover grupos constructivos o piezas pesadas, utilizar medios de transporte, aparatos de elevación y medios de suspensión adecuados.



⚠ ADVERTENCIA

Estabilidad insuficiente
¡Aplastamiento de pies y manos!

- ▷ Durante el montaje/desmontaje, asegurar la bomba/el grupo de bomba/las piezas de la bomba contra vuelcos o caídas.



INDICACIÓN

La reparación de las bombas protegidas contra explosiones está sujeta a normas específicas. Las modificaciones o cambios en los grupos de bomba pueden perjudicar a la protección contra explosiones, por ello sólo se podrán realizar tras ser acordados con el fabricante.

Un plan de mantenimiento evitará con mínimo trabajo costosas reparaciones y garantizará un funcionamiento fiable y sin problemas de la bomba, del grupo motobomba y de las piezas de la bomba.



INDICACIÓN

El servicio técnico de KSB y los talleres mecánicos autorizados están a disposición del cliente para todas las labores de mantenimiento, puesta a punto y montaje. Para obtener las direcciones de contacto, consulte la sección: "Direcciones" o la dirección de Internet "www.ksb.com/contact".

Evitar cualquier empleo de fuerza al montar o desmontar el grupo de bomba.

7.2 Mantenimiento/Inspección

KSB recomienda el mantenimiento regular del grupo de bomba según el plan siguiente:

Tabla 9: Resumen de las medidas de mantenimiento

Intervalo del mantenimiento	Medidas de mantenimiento	Véase además ...
Cada 4.000 horas de servicio[6]	Medición de la resistencia de aislamiento	(⇨ Capítulo 7.2.1.3 Página 34)
	Comprobación de los cables eléctricos	(⇨ Capítulo 7.2.1.2 Página 33)
	Comprobación visual de la cadena/cuerda de izado	(⇨ Capítulo 7.2.1.1 Página 33)
cada 10.000 horas de servicio[7]	Comprobación de los sensores	(⇨ Capítulo 7.2.1.4 Página 34)
	Comprobación de fugas del cierre mecánico	
	Cambio de líquido lubricante	(⇨ Capítulo 7.2.2.1.4 Página 36)
	Lubricación de los cojinetes	
cada 5 años	Repaso general	

7.2.1 Trabajos de inspección

7.2.1.1 Comprobación de la cadena/cuerda de izado

✓ Extraer el grupo de bomba del pozo de bombeo y proceder a su limpieza.

1. Comprobar si existen daños visibles en la cadena/cuerda de izado y en su fijación.
2. Las piezas dañadas deberán sustituirse por repuestos originales.

7.2.1.2 Comprobación de los cables eléctricos

Comprobación visual

✓ Extraer el grupo de bomba del pozo de bombeo y proceder a su limpieza.

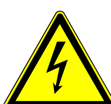
1. Comprobar si el cable eléctrico presenta daños externos.
2. Las piezas dañadas deberán sustituirse por repuestos originales.

Comprobación de los conductores de protección

✓ Extraer el grupo de bomba del pozo de bombeo y proceder a su limpieza.

1. Medir el nivel entre el conductor de protección y la masa.
   El nivel debe ser inferior a 1 Ω.
2. Las piezas dañadas deberán sustituirse por repuestos originales.

6) al menos una vez al año
7) al menos cada 3 años



⚠ PELIGRO

Conductor de protección defectuoso
¡Electrocución!

▷ No poner nunca en servicio el grupo de bomba con un conductor de protección defectuoso.

7.2.1.3 Medición del nivel de aislamiento

Durante las labores de mantenimiento anuales debe medirse el nivel de aislamiento del bobinado del motor.

✓ El grupo de bomba está conectado al armario de conexión.

✓ El procedimiento debe llevarse a cabo con un dispositivo de medición del estado de aislamiento.

✓ La tensión de medición recomendada es de 500 V (valor máximo permitido: 1.000 V).

1. Medir el bobinado frente a la masa.
   Para ello deberán unirse todos los extremos de bobinado.
2. Medir el sensor de temperatura de bobinado frente a masa.
   Conectar para ello todos los extremos de los hilos del sensor de temperatura de bobinado y todos los extremos de bobinado a masa.

⇨ No deberá permitirse que el estado de aislamiento de los hilos conductores frente a masa quede por debajo de 1 MΩ.
Si no se alcanza este valor, será necesaria una medición por separado del motor y el cable eléctrico. Para esta medición debe conectarse el cable eléctrico desde el motor.



INDICACIÓN

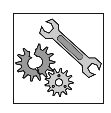
Si el estado de aislamiento de uno de los cables eléctricos no alcanza 1 MΩ, significará que este está dañado y debe renovarse.



INDICACIÓN

Unos valores de aislamiento de motor demasiado bajos indican un defecto en el aislamiento del bobinado. En este caso, no volver a poner en servicio el grupo de bomba.

7.2.1.4 Comprobación de los sensores



ATENCIÓN

Tensión de prueba demasiado alta
¡Daños en los sensores!

▷ Utilizar un dispositivo de medición de resistencia (ohmiómetro) habitual.

Las comprobaciones que se describen a continuación son mediciones de estado en los extremos de los cables del cableado del control. Mediante estas mediciones no se está comprobando el funcionamiento real de los sensores.

Sensores de temperatura en el bobinado del motor

Tabla 10: Medición de la resistencia

Medición entre las conexiones ...	Valor de estado
21 y 22	< 1 Ω
10 y 11	200 Ω - 750 Ω

Si se superan las tolerancias establecidas, desconectar el cable eléctrico del grupo de bomba y realizar una nueva comprobación en el interior del motor.
Si con este procedimiento se superan también las tolerancias, deberá abrirse y revisarse la pieza del motor. Los sensores de temperatura se encuentran en la bobina del estator y no se pueden sustituir.

Sensor de fugas del motor

Tabla 11: Medición de estado del sensor de fugas del motor

Medición entre las conexiones ...	Valor de estado
9 y conductor de protección (PE)	> 60 kΩ

Los valores más reducidos permiten un cierre en caso de entrada de agua en el motor. En esta caso debe abrirse y revisarse la pieza del motor.

Sensor de temperatura de los cojinetes

Tabla 12: Medición de estado del sensor de temperatura de los cojinetes

Medición entre las conexiones ...	Valor de estado
15 y 16	100 Ω - 120 Ω

7.2.2 Lubricación y cambio del líquido lubricante

7.2.2.1 Lubricación del cierre mecánico

La lubricación del cierre mecánico se realiza mediante líquido lubricante procedente de la cámara del colector.

7.2.2.1.1 Intervalos

El líquido lubricante deberá sustituirse tras 10.000 horas de servicio o como mínimo cada 3 años. (⇨ Capítulo 7.2 Página 33)

7.2.2.1.2 Calidad del líquido lubricante

La cámara del colector se llena en fábrica con un líquido lubricante respetuoso con el medio ambiente, no tóxico, de calidad médica (siempre que el cliente no lo solicite de otro modo).
Para la lubricación de los cierres mecánicos pueden utilizarse los siguientes líquidos lubricantes:

Tabla 13: Calidad del aceite

Denominación	Características	
Aceite de parafina o aceite blanco Alternativo: Aceites de motor de las clases SAE 10W a SAE 20W	Viscosidad cinemática a 40 °C	<20 mm²/s
	Punto de inflamación (según Cleveland)	+160 °C
	Punto de fluidez (Pourpoint)	-15 °C

Tipos de aceite recomendados:

- Merkur WOP 40 PB, SASOL
- Aceite blanco Merkur Pharma 40, DEA
- Aceite de parafina fluido nº 7174, Merck
- Compuesto similar de calidad médica, no tóxico
- Mezcla de agua y glicol



⚠ **ADVERTENCIA**

Suciedad del líquido de bombeo causada por el líquido lubricante
¡Peligro de daños personales y medioambientales!

▷ Sólo está permitido el llenado con aceite de máquinas si se ha previsto un achique.

7.2.2.1.3 Cantidad de líquido lubricante

Tabla 14: Cantidad de líquido lubricante

Tamaño	Tamaños del motor		
	5 4, 7 4, 11 4, 16 4,	23 4, 29 4	35 4, 50 4, 65 4 32 6, 40 6, 50 6
100-250/251	2,1 l	-	-
150-251			
100-316	4,6 l	7 l	-
150-315			
150-401	-	4,5 l	6,5 l

7.2.2.1.4 Cambio del líquido lubricante



⚠ ADVERTENCIA

Líquidos lubricantes calientes o peligrosos para la salud
¡Peligro de daños personales o al medioambiente!

- ▷ Para la evacuación del líquido lubricante deben respetarse las medidas de protección para las personas y el medio ambiente.
- ▷ En caso necesario, utilice ropa y máscara de protección.
- ▷ Recoger y eliminar los líquidos lubricantes.
- ▷ Se deben cumplir las disposiciones legales relativas a la eliminación de líquidos peligrosos para la salud.



⚠ ADVERTENCIA

Sobrepresión en el depósito de líquido lubricante
¡Al abrir el depósito de líquido lubricante puede salpicar líquido a la temperatura de servicio!

- ▷ Abrir con cuidado el tornillo de apriete del depósito de líquido lubricante.

Vaciado del líquido lubricante

1. Situar el grupo de bomba tal y como se muestra en la figura.

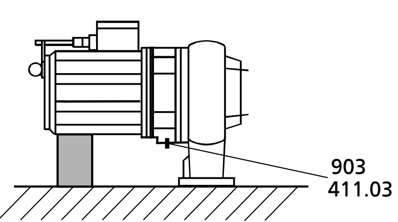


Fig. 6: Vaciado del líquido lubricante

2. Colocar un recipiente adecuado bajo el tornillo de cierre.
3. Destornillar el tornillo de cierre 903 o 903.03 con junta anular 411.03 y, si existen, los tornillos 903.04 con junta anular 411.05 y vaciar el líquido lubricante.

Llenado del líquido lubricante

1. Situar el grupo de bomba tal y como se muestra en la figura.

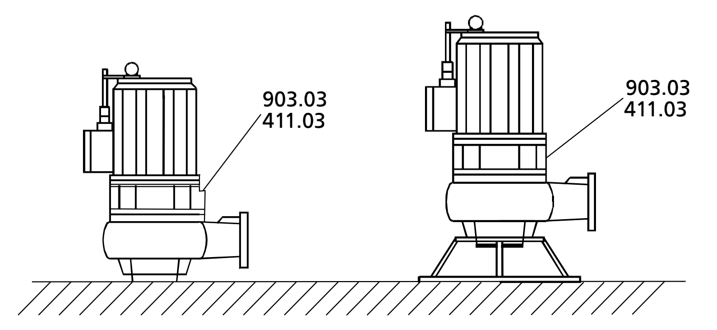


Fig. 7: Llenado del líquido lubricante

2. Llenar el depósito de líquido lubricante con líquido lubricante a través de su abertura de llenado hasta que se desborde.
3. Atornillar el tornillo de cierre 903.03 con una nueva junta anular 411.03.

7.3 Vaciado/Limpieza



⚠ ADVERTENCIA

Líquidos de bombeo calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares
¡Peligro de daños personales o al medioambiente!

▹ Se deben recoger y eliminar los líquidos de enjuague y los posibles restos.
▹ En caso necesario, utilizar ropa y máscara de protección.
▹ Se deben cumplir las disposiciones legales relativas a la eliminación de sustancias peligrosas para la salud.

1. Limpiar la bomba en caso de líquidos de evacuación perjudiciales, explosivos, calientes o con otros factores de riesgo.
2. Antes del transporte al taller, limpiar bien la bomba.
   Además, el grupo de bomba debe ir provisto de un certificado de conformidad. (⇨ Capítulo 11 Página 66)

7.4 Desmontaje del grupo de bomba

7.4.1 Indicaciones generales/Medidas de seguridad



⚠ ADVERTENCIA

Trabajos en la bomba o en el grupo de bomba ejecutados por personal no cualificado
¡Riesgo de lesiones!

▹ Las labores de reparación y mantenimiento sólo pueden ser realizadas por personal especializado.



⚠ ADVERTENCIA

Superficie caliente
¡Riesgo de lesiones!

▹ Dejar enfriar el grupo de bomba hasta que alcance la temperatura ambiente.



⚠ ADVERTENCIA

Elevación o movimiento inadecuados de grupos constructivos o piezas pesadas
¡Daños personales y materiales!

▹ Al mover grupos constructivos o piezas pesadas, utilizar medios de transporte, aparatos de elevación y medios de suspensión adecuados.

Se deben seguir siempre las normas de seguridad y las indicaciones. (⇨ Capítulo 7 Página 32)

Durante el desmontaje y el montaje deberá prestarse atención a la representación de conjunto.

En caso de avería, nuestro servicio está siempre a su disposición.



⚠ PELIGRO

Trabajos en la bomba o en el grupo de bomba sin suficiente preparación previa
¡Riesgo de lesiones!
- ▷ Apagar el grupo de bomba según las indicaciones.
- ▷ Cerrar los sistemas de bloqueo de los conductos de aspiración e impulsión.
- ▷ Vaciar y despresurizar la bomba.
- ▷ Cerrar cualquier conexión auxiliar existente.
- ▷ Dejar enfriar el grupo de bomba hasta que alcance la temperatura ambiente.



⚠ ADVERTENCIA

Piezas cortantes
Peligro de lesión por corte.
- ▷ Las tareas de montaje y desmontaje se deben realizar siempre con el cuidado necesario.
- ▷ Llevar guantes de trabajo.

7.4.2 Preparación del grupo de bomba

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones (⇨ Capítulo 7.4.1 Página 37) .

1. Interrumpir el suministro de energía y asegurarse de que no se pueda volver a conectar accidentalmente.
2. Vaciar el líquido lubricante. (⇨ Capítulo 7.2.2.1.4 Página 36)
3. Vaciar la cámara de fugas y mantenerla abierta durante el desmontaje.

7.4.3 Desmontaje de la pieza de la bomba

El desmontaje de la pieza de la bomba deberá realizarse según la representación de conjunto correspondiente.

7.4.3.1 Ampliación de la unidad modular

1. Aflojar los tornillos 902.01 y 920.01 y retirar la unidad modular completa de la carcasa de la bomba 101.
2. Situar la unidad modular en un lugar de montaje seco y seguro y asegurarla contra vuelco y balanceo.

7.4.3.2 Desmontaje del rodete

7.4.3.2.1 Desmontaje del rodete con asiento cónico

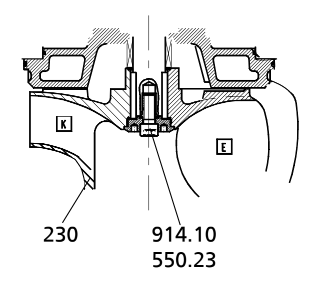


Fig. 8: Desmontaje del rodete

1. Destornillar el tornillo cilíndrico 914.10 con la arandela 550.23.
2. Atornillar por completo la varilla roscada en la rosca del eje.
3. Retirar el rodete 230 con ayuda de un tornillo de desmontaje.



INDICACIÓN

El tornillo de desmontaje no se incluye en el equipo de suministro. KSB lo pone a su disposición por separado.

Tabla 15: Tornillos de desmontaje para el desmontaje del rodete

Tamaño	Forma del rodete	Tornillo de desmontaje	
		Roscas	Denominación
100-250	F	M16	ADS 1
150-315	F	M20	ADS 2
100-251	D	M16	ADS 3
150-251			
100-316	D	M20	ADS 4
150-315			

7.4.3.2.2 Extracción del rodete con asiento fijo cilíndrico con chaveta

940.01
914.10
260

Fig. 9: Asiento fijo cilíndrico

1. Destornillar el tornillo cilíndrico 914.10 y la cubierta del rodete 260.
2. Retirar el rodete con un dispositivo especial de montaje y desmontaje.
3. Retirar la chaveta 940.01.

7.4.3.2.2.1 Uso del dispositivo especial de montaje y desmontaje

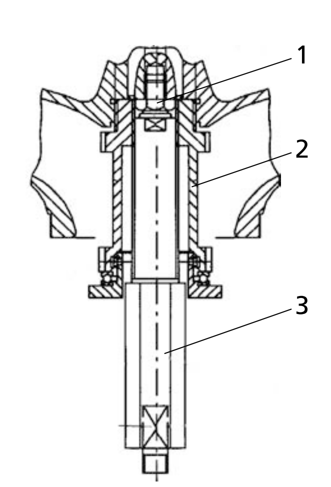


Fig. 10: Dispositivo especial de montaje y desmontaje

1. Atornillar el tornillo hexagonal 1 en el extremo del eje para evitar daños en la rosca del eje.
2. Atornillar la pieza 2 en el rodete.
3. Atornillar los pernos roscados 3 en la pieza 2 y retirar el rodete.

Tabla 16: Dispositivo especial de montaje y desmontaje para el desmontaje del rodete

Tamaño	Forma del rodete	Dispositivo especial de montaje y desmontaje
150-401	E, F, K	AV1

7.4.3.3 Desmontaje del rodete con asiento cónico

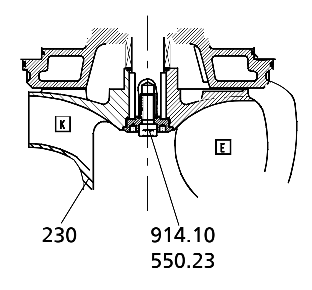


Fig. 11: Desmontaje del rodete

1. Destornillar el tornillo cilíndrico 914.10 con la arandela 550.23.
2. Atornillar por completo la varilla roscada en la rosca del eje.
3. Retirar el rodete 230 con ayuda de un tornillo de desmontaje.



INDICACIÓN

El tornillo de desmontaje no se incluye en el equipo de suministro. KSB lo pone a su disposición por separado.

Tabla 17: Tornillos de desmontaje para el desmontaje del rodete

Tamaño	Forma del rodete	Tornillo de desmontaje	
		Roscas	Denominación
100-250	F	M16	ADS 1
150-315	F	M20	ADS 2
100-251	D	M16	ADS 3
150-251			
100-316	D	M20	ADS 4
150-315			

7.4.3.4 Desmontaje del cierre mecánico

Para el desmontaje del cierre mecánico deberá prestarse atención a la representación de conjunto.

7.4.3.4.1 Desmontaje del cierre mecánico del lado de la bomba

✓ La unidad modular y el rodete se desmontan del modo descrito.

1. Retirar la unidad rotativa del cierre mecánico 433.02 del eje 210.
2. Retirar la cubierta de presión 163 del soporte de cojinetes 330.
3. Tirar del asiento fijo del cierre mecánico 433.02 a través de la cubierta de presión 163.

7.4.3.4.2 Desmontaje del cierre mecánico del lado del accionamiento

✓ La unidad modular y el rodete se desmontan del modo descrito.

1. Quitar el anillo tensor 515 o el anillo de seguridad 932.03.
2. Retirar la unidad rotativa del cierre mecánico 433.01 del eje 210.

7.4.3.5 Desmontaje de la placa de desgaste

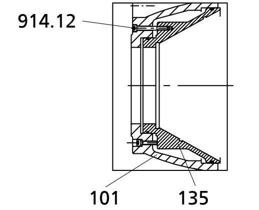


Fig. 12: Desmontaje de la placa de desgaste

✓ Separar la unidad modular de la carcasa de la bomba.

✓ Limpiar el interior de la carcasa.

✓ Mediante una comprobación visual se puede constatar si: debe sustituirse la placa de desgaste.

1. Si se trata de la versión transportable, separar la carcasa de la bomba de la tubería.
2. Aflojar los tornillos hexagonales internos 914.12.
3. Retirar la placa de desgaste 135.01 y las juntas tóricas 412.34.

7.4.4 Desmontaje de la pieza del motor



INDICACIÓN

La reparación de los grupos de bomba protegidos contra explosiones está sujeta a normas específicas. Las modificaciones o cambios en los grupos de bomba pueden perjudicar a la protección contra explosiones. Por ello, sólo se podrán realizar tras ser acordados con el fabricante.



INDICACIÓN

Los motores de los grupos de bomba con protección contra explosiones son del tipo de protección antideflagrante "Envolvente antideflagrante". Todas las labores que puedan influir en la protección contra explosiones, como el rebobinado y las puestas a punto con mecanizado, requieren la aceptación de un experto autorizado o deben ser llevadas a cabo por el fabricante. El diseño interno del motor debe permanecer sin modificación alguna. La reparación en los espacios protegidos contra la inflamación sólo podrá realizarse de acuerdo con las premisas constructivas del fabricante. No está permitida la reparación sujeta a los valores de las tablas 1 y 2 de la norma EN 60079-1.

Durante el desmontaje de la pieza del motor, así como de los cables eléctricos, deberá asegurarse de que se marcan correctamente las identificaciones de los hilos conductores y los bornes para su posterior montaje.

7.5 Montaje del grupo de bomba

7.5.1 Indicaciones generales/Medidas de seguridad



⚠ ADVERTENCIA

Elevación o movimiento inadecuados de grupos constructivos o piezas pesadas
¡Daños personales y materiales!

▷ Al mover grupos constructivos o piezas pesadas, utilizar medios de transporte, aparatos de elevación y medios de suspensión adecuados.

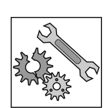


⚠ ADVERTENCIA

Piezas cortantes
Peligro de lesión por corte.

▷ Las tareas de montaje y desmontaje se deben realizar siempre con el cuidado necesario.

▷ Llevar guantes de trabajo.



ATENCIÓN

Montaje inadecuado
¡Daño de la bomba!

▷ Montar la bomba o el grupo de bomba siguiendo las normas vigentes.

▷ Se deben utilizar siempre recambios originales.



INDICACIÓN

Antes del nuevo montaje de la pieza del motor deberá controlarse que ninguno de los espacios relevantes para la protección contra explosiones está dañado. Deberán sustituirse las piezas con espacios dañados. Consultar la ubicación de los espacios de protección contra explosiones en el anexo "Espacios de protección contra explosiones".

Secuencia

Montar el grupo de bomba siguiendo la representación de conjunto pertinente.

Juntas

- Juntas tóricas
  - Comprobar si hay daños en las juntas tóricas y, si es necesario, sustituirlas con nuevas juntas.
  - No emplear nunca juntas tóricas hechas con material adquirido por metros, cortado y pegado por sus extremos.
- Ayudas de montaje
  - Si es posible, prescindir de cualquier ayuda de montaje.

Pares de apriete

Durante el montaje, apretar todos los tornillos según las indicaciones (⇨ Capítulo 7.6 Página 46) .
Todas las uniones atornilladas que cierran el espacio con envolvente antideflagrante, deben dotarse además de un bloqueo de tornillos (Loctite tipo 243).

7.5.2 Montaje de la pieza de la bomba

7.5.2.1 Montaje del cierre mecánico

Para un perfecto funcionamiento del cierre mecánico, deberán tenerse en cuenta los puntos siguientes:

- Antes de proceder al montaje, retirar la protección contra contacto de las superficies de deslizamiento.
- La superficie del eje debe estar totalmente limpia y sin daños.
- Antes del montaje final del cierre mecánico, humedecer las superficies de deslizamiento con una gota de aceite.
- Para un montaje sencillo del cierre mecánico de membrana humedecer el diámetro interior de la membrana con agua con jabón (sin aceite).
- Para evitar daños en la membrana de goma, colocar una fina lámina (aprox. 0,1 - 0,3 mm de grosor) en torno al extremo libre del eje.
  Colocar la unidad rotativa sobre la lámina y llevarla a la posición de montaje.
  A continuación, retirar la lámina.

✓ Integrar el eje y los rodamientos en el motor conforme a lo prescrito.

1. Desplazar el cierre mecánico del lado del accionamiento 433.01 sobre el eje 210 y fijarlo con el anillo tensor 515 o el anillo de seguridad 932.03.
2. Colocar las juntas tóricas 412.04 o 412.35 y 412.15 o 412.11 en la cubierta de presión 163 y presionar hasta el tope en el soporte de cojinetes 330.
3. Desplazar el cierre mecánico del lado de la bomba 433.02 sobre el eje 210.

Si se utiliza un cierre mecánico especial con suspensión cubierta, antes del montaje del rodete debe fijarse el tornillo hexagonal interno a la pieza rotativa. Para ello debe mantenerse la medida "A".

Tabla 18: Medida de montaje "A"

Tamaño	Medida de montaje "A" [mm]
100-250	29
100-315/316, 150-315	38,5
150-401	48,3

A

Fig. 13: Medida de montaje"A"

7.5.2.2 Montaje del rodete



INDICACIÓN

En el caso de los soportes de cojinetes con asiento cónico, es necesario asegurarse de que el asiento cónico del rodete y el eje no presentan daños y se montan sin grasa alguna.

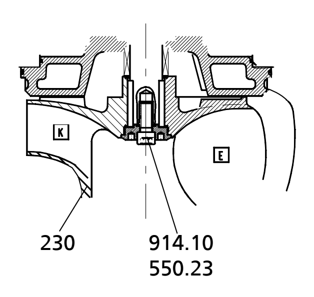


Fig. 14: Montaje del rodete

✓ Integrar el eje y los rodamientos conforme a lo prescrito.

✓ Integrar los cierres mecánicos conforme a lo prescrito.

1. Desplazar el rodete 230 sobre el extremo del eje.
2. Atornillar el tornillo del rodete 914.10 y la arandela 550.23 y apretarlos con la llave dinamométrica.

Tabla 19: Par de apriete del tornillo del rodete

Tamaño	Roscas	Par de apriete [Nm]
100-250, 150-251, D 100-251	M 10	35
100-315/316, 150-315	M 16	150
150-401	M 20	290

7.5.2.3 Montaje de la unidad modular

7.5.2.3.1 Versión con holgura axial



INDICACIÓN

Los anillos partidos con holgura radial, tras su montaje en la carcasa de la bomba 101 cuentan con el diámetro interior necesario y no es necesario ajustarlos.

1. Presionar el anillo partido 502 con un martillo de goma hasta que haga tope en la carcasa de la bomba 101.
2. Introducir la unidad modular completa en la carcasa de la bomba.
3. Fijar los tornillos 920.01 entre la carcasa de la bomba y el soporte de cojinetes de forma regular.



ATENCIÓN

Desplazamiento axial del rotor
¡Daño en el cierre del eje y los cojinetes!

▷ Colocar y comprobar la holgura axial únicamente en posición vertical.

4. Presionar el anillo partido 502 con un martillo de goma hasta que quede junto al rodete 230.
5. Suspender el grupo de bomba en sentido vertical como muestra la figura.

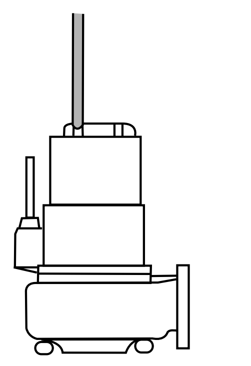


Fig. 15: Suspensión del grupo de bomba

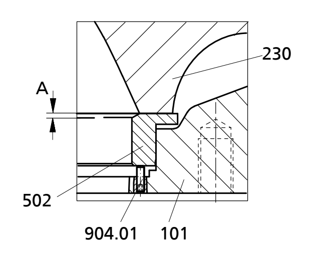


Fig. 16: Instalación del anillo partido

6. Elevar el grupo de bomba y ajustar una holgura axial estanca de 0,3±0,1 mm.

7.5.2.3.2 Versión con placa de desgaste

✓ El eje, los rodamientos, el cierre mecánico y el rodete deben montarse conforme a lo prescrito.

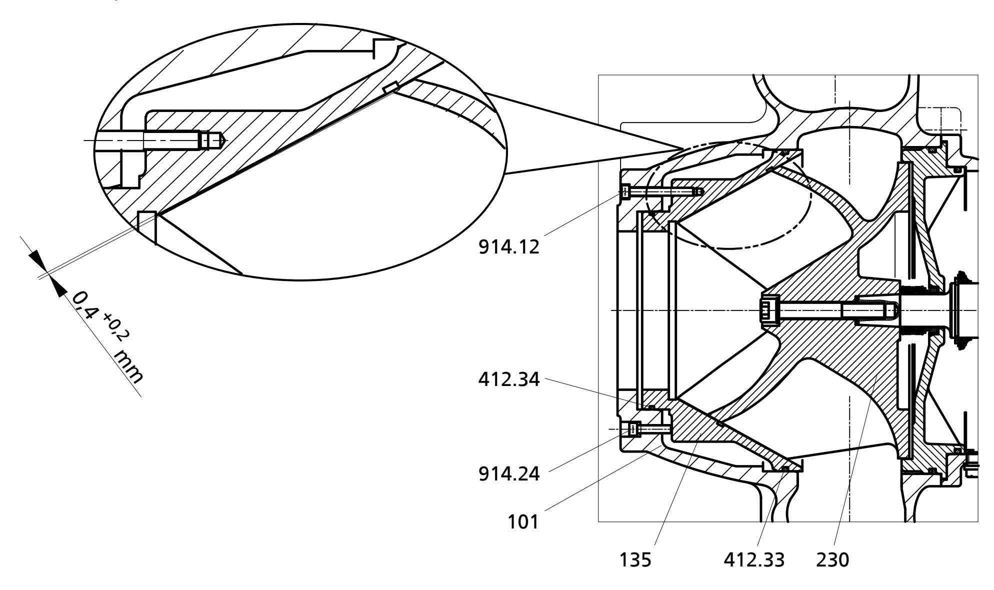


Fig. 17: Montaje de la placa de desgaste

1. Colocar en la placa de desgaste 135 dos nuevas juntas tóricas 412.33 y 412.34.
2. Introducir la placa de desgaste 135 en la carcasa de la bomba 101.
3. Fijar la placa de desgaste135 con tornillos hexagonales internos 914.12 a la carcasa de la bomba 101.
4. Ajustar la holgura entre el rodete 230 y la placa de desgaste 135 apretando y aflojando los tornillos 914.12 y 914.24.
   - ⇨ El tornillo 914.24 presiona la placa de desgaste hacia el rodete
   - ⇨ La holgura será de 0,4 $^{+0,2}$ mm (medida en el lado de aspiración desde la superficie exterior del álabe hasta la placa de desgaste).
5. Introducir la unidad modular completa en la carcasa de la bomba.
6. Fijar los tornillos 920.01 entre la carcasa de la bomba y el soporte de cojinetes de forma regular.

7.5.3 Montaje de la pieza del motor



INDICACIÓN

Antes del nuevo montaje de la pieza del motor deberá controlarse que ninguno de los espacios relevantes para la protección contra explosiones está dañado. Deberán sustituirse las piezas con espacios dañados. Para las bombas con protección contra explosiones sólo podrán utilizarse piezas originales de KSB. Consultar la ubicación de los espacios de protección contra explosiones en el anexo "Espacios de protección contra explosiones". Todas las uniones atornilladas que cierran el espacio con envolvente antideflagrante, deben dotarse además de un bloqueo de tornillos (Loctite tipo 243).



⚠ PELIGRO

Uso de tornillos incorrectos
¡Peligro de explosión!

- ▷ Para el montaje de un grupo de bomba con protección contra explosiones solamente se deben utilizar tornillos originales.
- ▷ No utilizar nunca tornillos con dimensiones diferentes o con una clase de resistencia inferior.

7.5.4 Prueba de estanqueidad

Tras el montaje, debe comprobarse la estanqueidad del juego del cierre mecánico/depósito de líquido lubricante. Para esta comprobación se utilizará la abertura de llenado del depósito.

Durante la comprobación se emplearán los valores siguientes:

- **Medio de comprobación:** Aire comprimido
- **Presión de comprobación:** máximo 0,8 bares
- **Duración de la comprobación:** 2 minutos

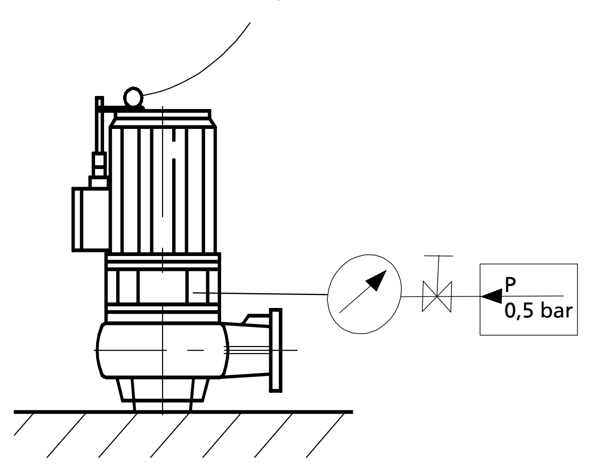


Fig. 18: Atornillar el dispositivo de comprobación

1. Destornillar el tornillo de cierre y la junta anular del depósito de líquido lubricante.
2. Atornillar el dispositivo de comprobación de modo estanco en la abertura de llenado del depósito.
3. Realizar la comprobación con los valores anteriormente indicados.
   La presión no puede caer durante la comprobación.
   Si cae, deberán comprobarse las uniones herméticas y atornilladas.
   A continuación, se llevará a cabo una nueva comprobación.
4. Una vez finalizada con éxito la comprobación de estanquidad, rellenar con líquido lubricante.

7.5.5 Comprobación de la conexión eléctrica/del motor

Tras el montaje, seguir las indicaciones de (⇨ Capítulo 7.2.1 Página 33) .

7.6 Pares de apriete de los tornillos

Tabla 20: Pares de apriete de los tornillos [Nm]
en función de la rosca, material y clase de resistencia

Roscas	Material				
	A4-50	A4-70		1.4462	8.8
	Clase de resistencia Rp 0,2 $^{N}/_{mm^2}$				
	210	250	450	450	640
M 5	-	-	4	4	6
M 6	-	-	7	7	10
M8	-	-	17	17	25
M10	-	-	35	35	50
M12	-	-	60	60	85
M14	-	-	90	90	130
M16	-	-	150	150	210
M20	-	-	290	290	410
M24	230	278	-	500	700
M30	460	-	-	1000	1400
M42	1300	-	-	2750	3900
M48	1950	-	-	4200	6000

7.7 Almacenaje de repuestos

7.7.1 Pedido de repuestos

Para realizar pedidos de reserva y repuestos se requieren los siguientes datos:

- Tipo de bomba
- Número de pedido de KSB
- Número de motor

Todos los datos se pueden consultar en la placa de características. (⇨ Capítulo 4.3 Página 16)

Otros datos necesarios:

- Denominaciónde la pieza
- Número -de pieza
- Cantidad de piezas de repuesto
- Dirección de envío
- Tipo de envío (correo ordinario, envío urgente, transporte aéreo, mercancías)

La denominación y el número de pieza se pueden consultar en la representación de conjunto.

7.7.2 Repuestos recomendados para dos años de servicio según DIN 24296

Tabla 21: Cantidad de piezas de repuesto recomendada[8)]

Número de pieza	Denominación de la pieza	Cantidad de grupos de bomba (incluidos los de reserva)						
		2	3	4	5	6 y 7	8 y 9	10 y más
80-1	Pieza del motor	-	-	-	1	1	2	30%
834	Tendido del cableado	1	1	2	2	2	3	40%

8) para dos años de servicio continuo o 17.800 horas de funcionamiento

Número de pieza	Denominación de la pieza	Cantidad de grupos de bomba (incluidos los de reserva)						
		2	3	4	5	6 y 7	8 y 9	10 y más
818	Rotor	-	-	-	1	1	2	30%
230	Rodete	1	1	1	2	2	3	30%
502	Anillo partido	2	2	2	3	3	4	50%
433.01	Cierre mecánico lado del motor	2	3	4	5	6	7	90%
433.02	Cierre mecánico lado de la bomba	2	3	4	5	6	7	90%
321.01 / 322	Rodamiento lado del motor	1	1	2	2	3	4	50%
320 / 321.02	Rodamiento lado de la bomba	1	1	2	2	3	4	50%
99-9	Conjunto de juntas del motor	4	6	8	8	9	10	100%
99-9	Conjunto de juntas del sistema hidráulico	4	6	8	8	9	10	100%

8 Fallos: Causas y formas de subsanarlos



⚠ ADVERTENCIA

Trabajos inadecuados para la reparación de averías en la bomba/grupo de bomba
Riesgo de lesiones.

▷ En todos los trabajos implicados en la reparación de averías de la bomba/grupo de bomba, se deben consultar las indicaciones correspondientes de estas instrucciones de uso o documentación del fabricante de los accesorios.

Si surgen problemas que no estén descritos en la siguiente tabla, deberá ponerse en contacto con nuestro servicio de atención al cliente de KSB.

A La bomba no extrae

B Caudal demasiado bajo de la bomba

C Corriente/ potencia absorbida demasiado alta

D Nivel de extracción demasiado bajo

E La bomba emite mucho ruido

Tabla 22: Ayuda en caso de fallo

A	B	C	D	E	Posibles causas	Solución
	✗				El bombeo se realiza contra demasiada presión	Volver a ajustar el punto de servicio
	✗				La corredera del conducto de impulsión no se abre por completo	Abrir la corredera completamente
		✗		✗	La bomba funciona en un ámbito de servicio no permitido (carga parcial / sobrecarga)	Comprobar los datos de servicio de la bomba
✗					La bomba o la tubería no están totalmente purgadas	Vaciar el aire, elevando la bomba del codo de base y volviendo a colocarla
✗					Obstrucción en la admisión de la bomba por formación de depósitos	Limpiar la admisión, las piezas de la bomba y la válvula de retención
	✗		✗	✗	Obstrucción en la tubería de alimentación o en el rodete	Limpiar de sedimentos la bomba y/o las tuberías
		✗		✗	Suciedad/fibras en las zonas laterales del rodete que dificultan la marcha del rotor	Comprobar si el rodete gira con facilidad y, si fuese necesario, limpiar el rodete
	✗	✗	✗	✗	Desgaste en partes internas	Sustituir las piezas gastadas
✗	✗		✗		Conducto ascendente dañado (tubo y junta)	Sustituir los tubos defectuosos y renovar las juntas
	✗		✗	✗	Contenido de aire o gas no permitido en el líquido de bombeo	Es necesario consultar
				✗	El equipo genera vibraciones	Es necesario consultar
	✗	✗	✗	✗	Sentido de giro incorrecto	Comprobar la conexión eléctrica del motor y, en caso necesario, del equipo de control.
		✗			Tensión incorrecta	Comprobar la alimentación de red y las conexiones de cables
✗					El motor no funciona por falta de tensión	Comprobar la instalación eléctrica, avisar al proveedor de energía
✗		✗			Bobinado del motor o cables eléctricos defectuosos	Sustituir con piezas originales KSB o realizar una consulta
		✗		✗	Rodamiento defectuoso	Es necesario consultar
	✗		✗		Con encendido estrella triángulo, el motor funciona sólo en modo estrella	Comprobar la protección estrella triángulo
	✗				Demasiada reducción del nivel de agua durante el servicio	Comprobar el control de nivel
✗					El controlador de temperatura del control de bobinado ha realizado la desconexión al alcanzar una temperatura demasiado alta	El motor se encenderá automáticamente tras enfriarse
✗					El termistor-dispositivo de conexión con barrera de reconexión para el limitador de temperatura (protección contra explosiones) se ha disparado al sobrepasar la temperatura de bobinado permitida.	Solicitar al personal especializado que diagnostique y solucione el fallo



A	B	C	D	E	Posibles causas	Solución
✗					Se ha disparado la supervisión de fugas del motor	Solicitar al personal especializado que diagnostique y solucione el fallo
✗					El control del cierre mecánico se ha activado	Solicitar al personal especializado que diagnostique y solucione el fallo
✗					El control de temperatura de los cojinetes se ha activado	Solicitar al personal especializado que diagnostique y solucione el fallo



9 Documentación adicional

9.1 Representaciones de conjunto



INDICACIÓN

Consultar la siguiente tabla para ver los detalles sobre la representación de conjunto (p. ej., cojinetes superiores).

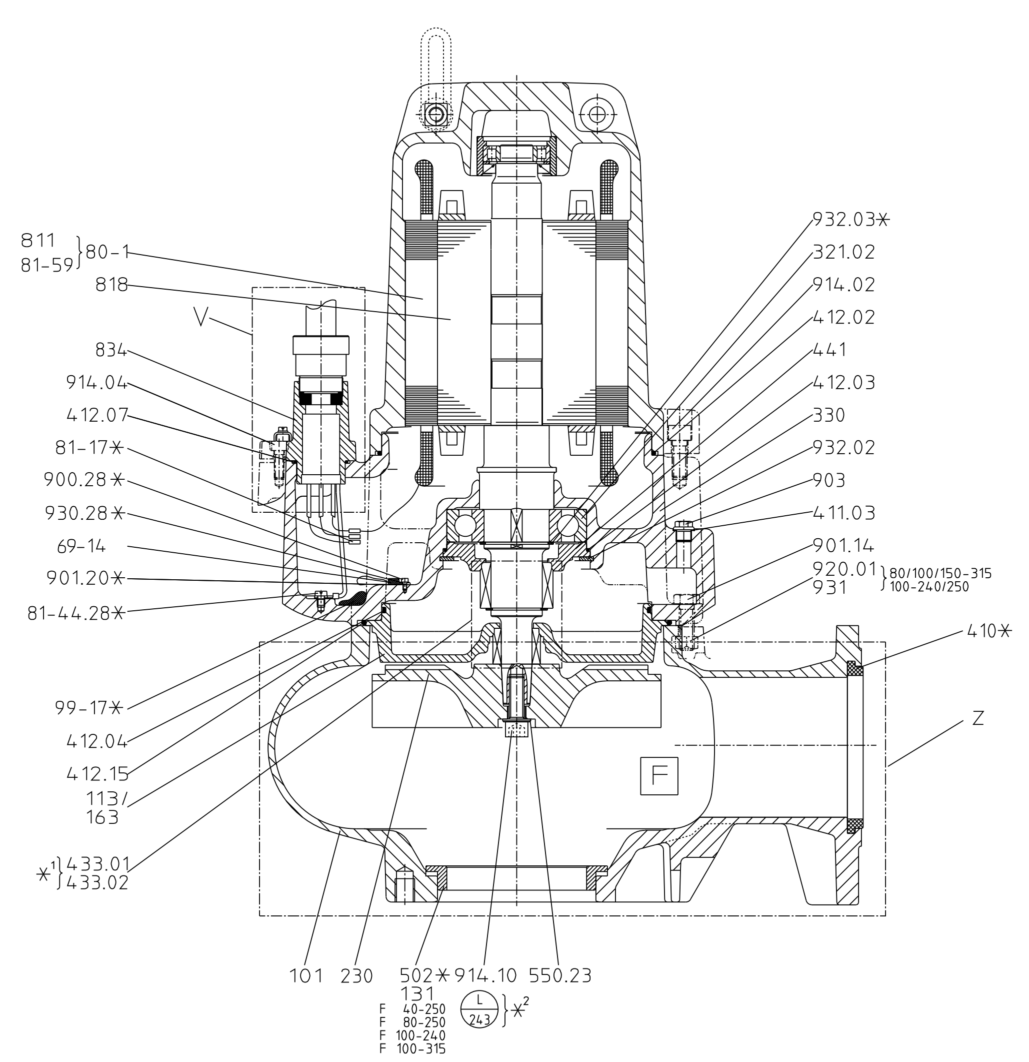
* si existe

*1) Esquemas de montaje del cierre mecánico

*2) Para el tipo de material C1/C2

Tamaños del sistema hidráulico
100-250
100-251
100-315/316
150-251
150-315

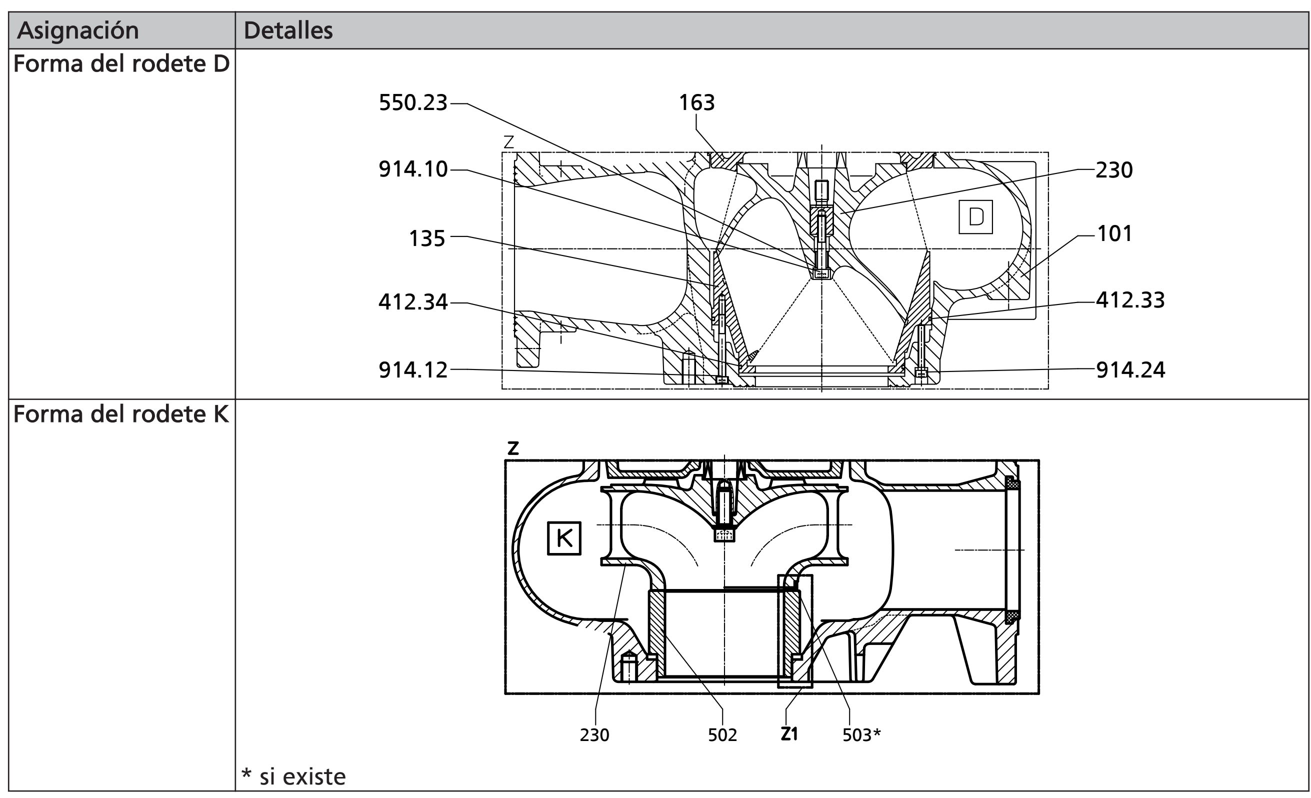
Tamaños del motor
5 4, 7 4, 11 4, 16 4, 19 4,
21 4, 23 4, 29 4,
9 6, 12 6, 15 6, 19 6



Representación de conjunto con el tipo de motor DKN 132/160/161/181 con asiento cónico (forma del rodete F)

Tabla 23: Detalles de la representación de conjunto con el tipo de motor DKN 132/160/161/181 con asiento cónico

Asignación	Detalles
Tendido del cableado	834 81-54 914.04 412.07 V
cojinetes superiores **Tamaños del motor** 5 4, 7 4	914.26 920.26 550.11 550.24 550.11 321.01
cojinetes superiores **Tamaños del motor** 5 4, 7 4 UK.../ XK... 19 4, 21 4, 15 6, 19 6	920.26 914.26 932.01 421.01 932.13 322
cojinetes superiores **Tamaños del motor** 11 4, 16 4, 23 4, 29 4, 9 6, 12 6	914.26 920.26 529 322 932.01 421.01



* si existe

Número de pieza	Denominación	Número de pieza	Denominación
23-7	Cuerpo del rodete	421.01	Junta anular radial
69-14	Controlador de fugas	433.01/.02	Cierre mecánico
80-1	Pieza del motor	441	Carcasa para junta
81-17	Conector de extremos	500.02	Anillo
81-44.28	Abrazadera	502	Anillo partido
81-51	Pieza de fijación	503	Anillo de rodadura
81-59	Estator	529	Casquillo de cojinete
99-17	Agente secante	550.11/.23/.24	Arandela
101	Carcasa de la bomba	561.01	Pasador cónico
113	Carcasa intermedia	811	Carcasa del motor
131	Anillo de admisión	818	Rotor
135	Placa de desgaste	834	Tendido del cableado
162	Tapa de aspiración	900.28	Tornillo
163	Tapa de presión	901.14/.15/.20	Tornillo hexagonal
230	Rodete	903	Tornillo de cierre
320	Rodamiento	904.01	Varilla roscada
321.01/.02	Rodamiento de bolas	914.02/.04/.10/.15/.12/.24/.26	Tornillo hexagonal interior
322	Rodamiento de rodillos	920.01/.26	Tuerca
330	Soporte de cojinetes	930.28	Seguro
360	Tapa de cojinetes	931	Placa de fijación
411.03	Junta anular	932.01/.02/.03/.13	Anillo de seguridad
412./.02/.03/.04/.07/.15/.16/.33/.34	Junta tórica		

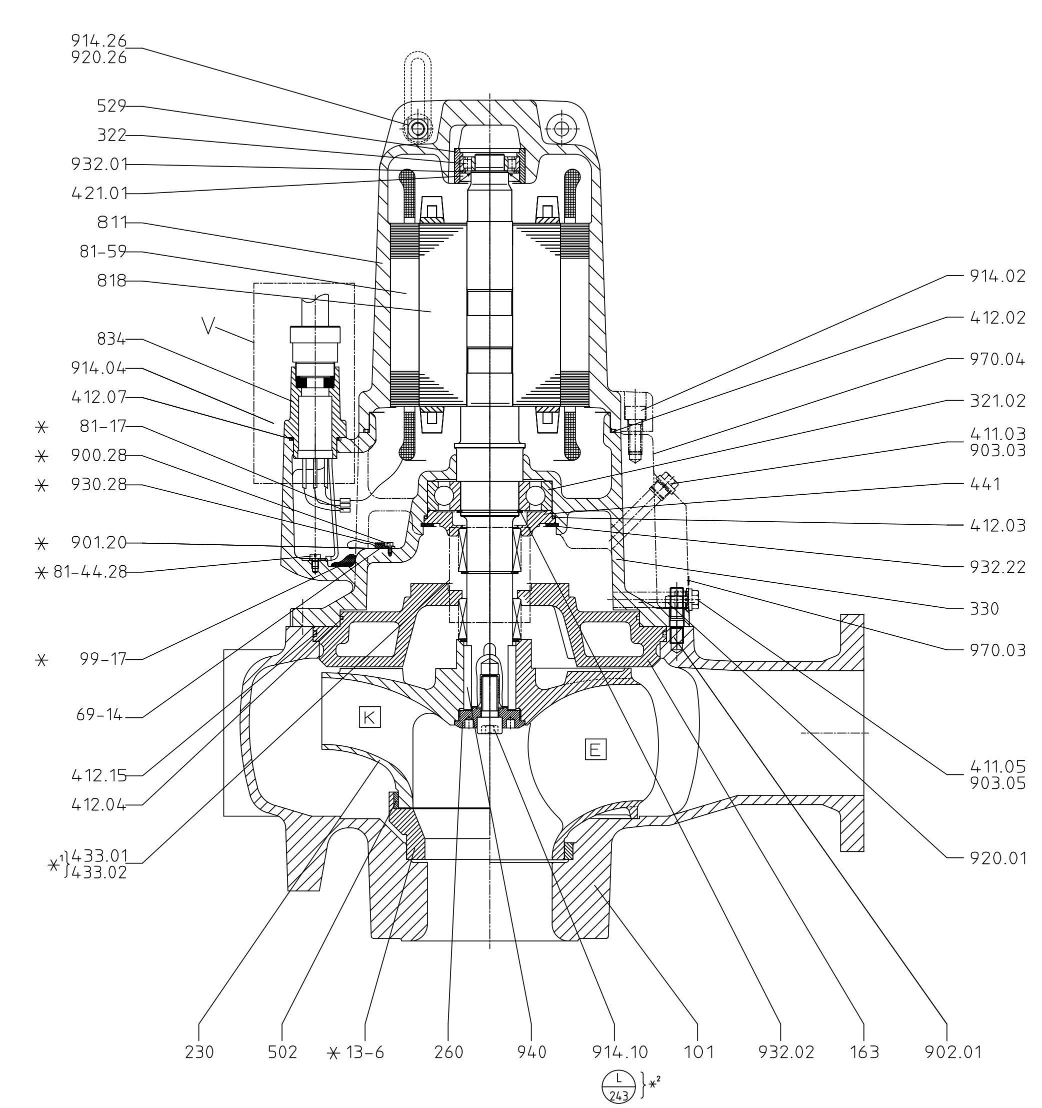
* si existe

*1) Esquemas de montaje del cierre mecánico

*2) Para el tipo de material C1/C2

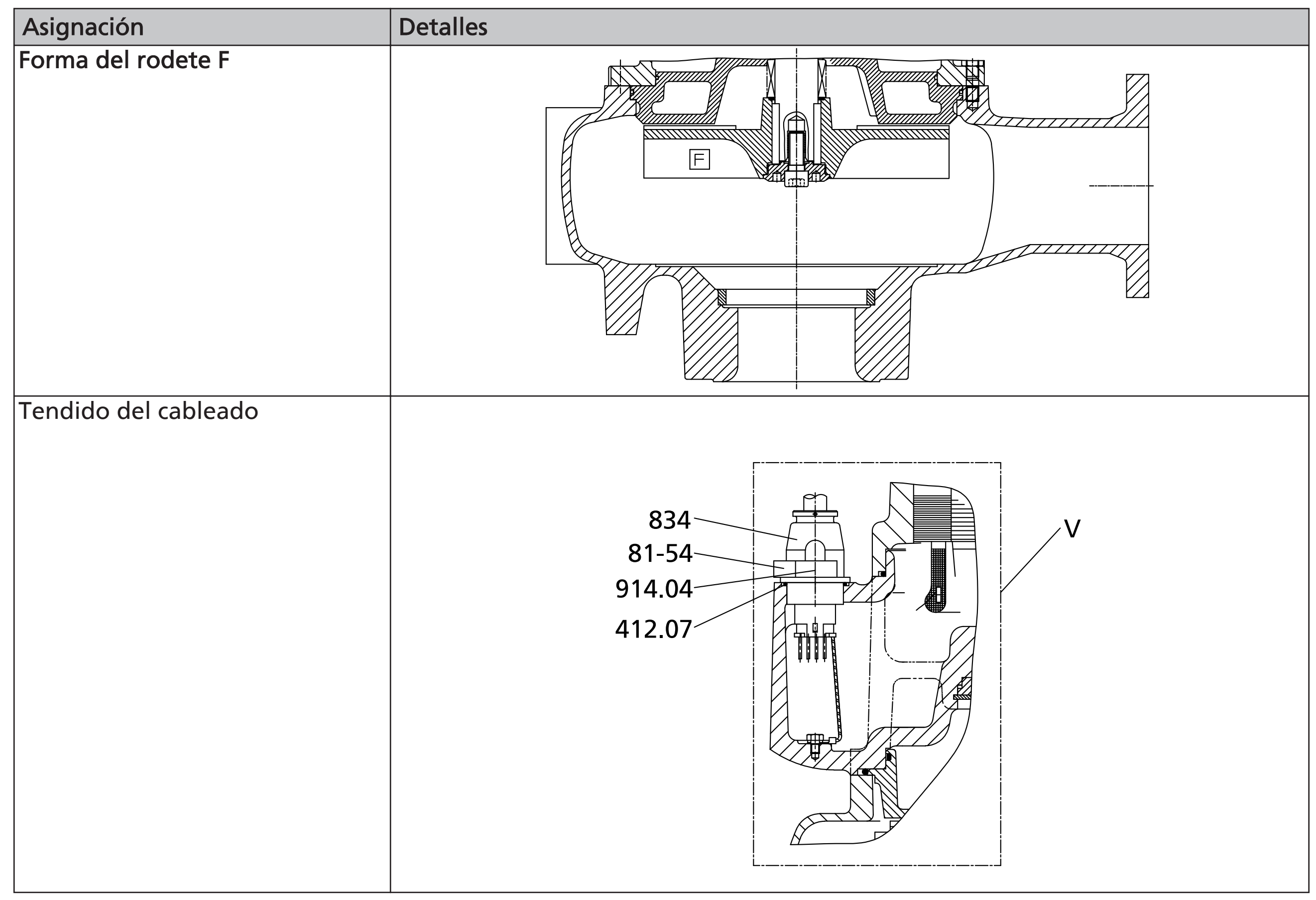
Tamaños del sistema hidráulico
150-401

Tamaños del motor
23 4, 29 4
20 6, 26 6



Representación de conjunto del grupo motobomba con tipo de motor DKN 161/181 con asiento fijo cilíndrico (forma del rodete K/E)

Tabla 24: Detalles de la representación de conjunto del grupo de bomba con tipo de motor DKN 161/181 con asiento fijo cilíndrico



Asignación	Detalles
Forma del rodete F	
Tendido del cableado	

Número de pieza	Denominación	Número de pieza	Denominación
13-6	Inserto de carcasa	433.01/.02	Cierre mecánico
69-14	Controlador de fugas	441	Carcasa para junta
81-17	Conector de extremos	502	Anillo partido
81-44.28	Abrazadera	529	Casquillo de cojinete
81-51	Pieza de fijación	811	Carcasa del motor
81-59	Estator	818	Rotor
99-17	Agente secante	834	Tendido del cableado
101	Carcasa de la bomba	900.28	Tornillo
163	Tapa de presión	901.20	Tornillo hexagonal
260	Cubierta del rodete	902.01	Perno roscado
230	Rodete	903.03/.05	Tornillo de cierre
321.02	Rodamiento de bolas	914.02/.10/.04/.26	Tornillo hexagonal interior
322	Rodamiento de rodillos	920.01/.26	Tuerca
330	Soporte de cojinetes	930.28	Seguro
411.03/.05	Junta anular	932.01/.02/.22	Anillo de seguridad
412.02/.03/.04/.07/.15	Junta tórica	940	Chaveta
421.01	Junta anular radial	970.03/.04	Placa

* si existe

*1) Esquemas de montaje del cierre mecánico

*2) Para el tipo de material C1/C2

Tamaños del sistema hidráulico
150-401

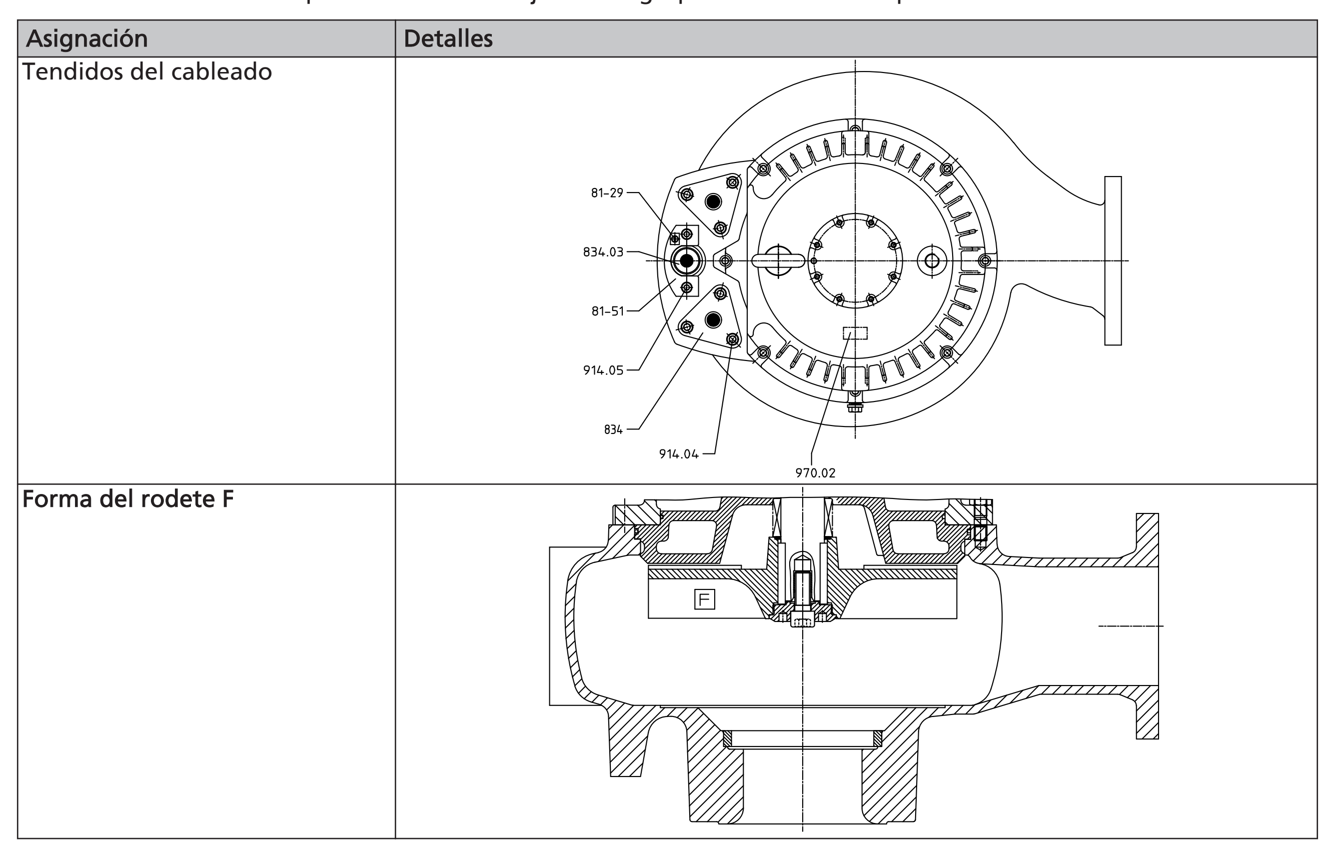
Tamaños del motor
35 4, 50 4, 65 4
32 6, 40 6, 50 6

59-17 932.01 330.02 322 412.01 914.01 811
421.01
900.04
818
932.02
81-59
550.01
412.02
900.20
932.20
914.02
412.07
412.08
321.02
*1 433.01
330.01
970.04
550.03
69.14
411.03
903.03
932.03
412.03
412.04
441
412.15
411.05
903.05
*1 433.02
920.01
550.44
970.03
230
902.01
502 *13- 260 940 914.10 101 932.22 163
L 243 }*2
K
E

Representación de conjunto del grupo motobomba con tipo de motor DKN 226 (forma del rodete K/E)



Tabla 25: Detalles de la representación de conjunto del grupo de bomba con tipo de motor DKN 226

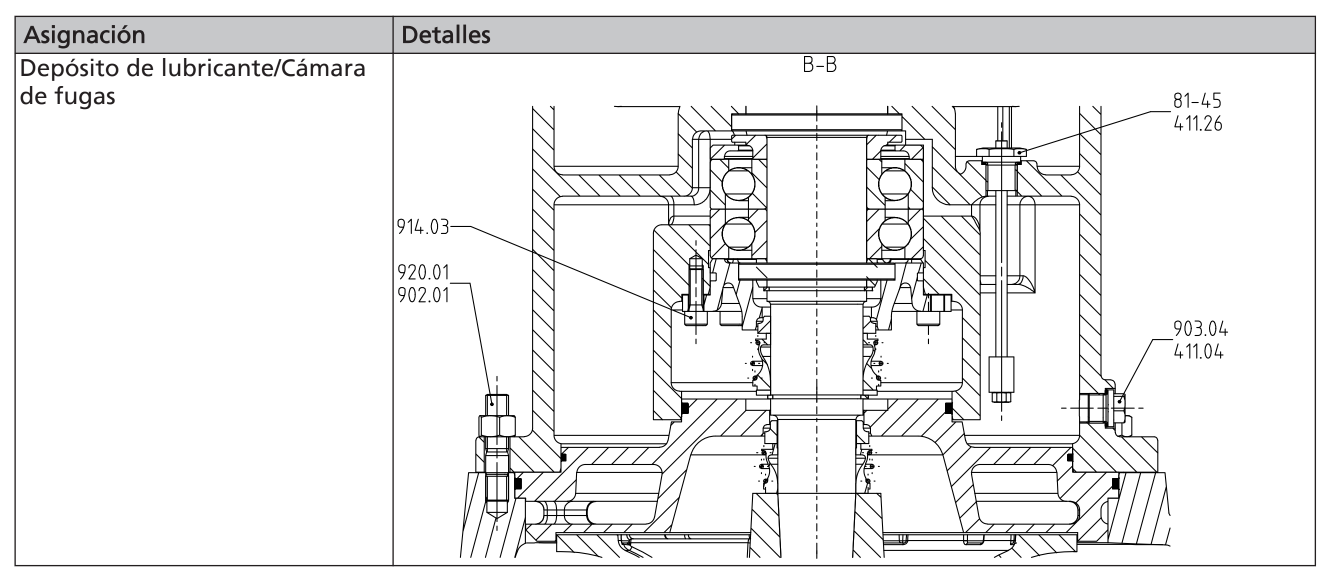


Asignación	Detalles
Tendidos del cableado	
Forma del rodete F	

Número de pieza	Denominación	Número de pieza	Denominación
13-6	Inserto de carcasa	433.01/.02	Cierre mecánico
59-17	Grillete	441	Carcasa para junta
69-14	Controlador de fugas	502	Anillo partido
81-29	Borne	550.01/.03/.44	Arandela
81-51	Pieza de fijación	811	Carcasa del motor
81-59	Estator	818	Rotor
101	Carcasa de la bomba	834/.03	Tendido del cableado
163	Tapa de presión	900.04/.20	Tornillo
230	Rodete	902.01	Perno roscado
260	Cubierta del rodete	903.03/.05	Tornillo de cierre
322	Rodamiento de rodillos	914.01/.02/.04/.05/.10	Tornillo hexagonal interior
330.01/.02	Soporte de cojinetes	920.01	Tuerca
321.02	Rodamiento de bolas	932.01/.02/.03/.20/.22	Anillo de seguridad
411.03/.05	Junta anular	940	Chaveta
412.01/.02/.03/.04/.07/.08/.15	Junta tórica	970.03/.04	Placa
421.01	Junta anular radial		

Tabla 26: Detalles de la representación de conjunto del grupo de bomba con el tipo de motor DKN 226, 4, 6, 8 polos

Asignación	Detalles
Tendido del cableado	
Sensor de temperatura de los cojinetes	

Asignación	Detalles
Depósito de lubricante/Cámara de fugas	

Número de pieza	Denominación	Número de pieza	Denominación
69-6.01	Sensor de temperatura	433.01/.02	Cierre mecánico
69-14	Controlador de fugas	500.04/.05	Anillo
81-18.03	Terminal de cable	520.01	Manguito
81-45	Interruptor flotador	550.01/.03/.23/.44	Arandela
81-51	Pieza de fijación	636.02	Boquilla de engrase
81-59	Estator	647	Dosificador de grasa
101	Carcasa de la bomba	811	Carcasa del motor
135	Placa de desgaste	818	Rotor
163	Tapa de presión	834.01/.03	Tendido del cableado
230	Rodete	900.04/.20	Tornillo
320	Rodamiento	902.01	Perno roscado
322	Rodamiento de rodillos	903.03/.04/.05/.46	Tornillo de cierre
330.01/.02	Soporte de cojinetes	914.01/.02/.03/.04/.05/.10/.12/.24	Tornillo hexagonal interior
360	Tapa de cojinetes	920.01	Tuerca
411.03/.04/.05/.26/.46	Junta anular	932.01/.02/.03/.20	Anillo de seguridad
412.01/.02/.03/.04/.07/.08/.15/.24/.33/.34	Junta tórica	970.02	Placa
421.01/.02/.03	Junta anular radial		

9.2 Planos de conexión eléctrica

Tabla 27: Esquema de conexiones eléctricas

Tamaños del motor	Esquema de conexiones eléctricas
Motores: 4 4, 5 4, 7 4, 11 4, 16 4, 19 4, 21 4, 23 4, 29 4, 4 6, 6 6, 9 6, 15 6, 19 6, 26 6	
	Ⓐ = Temperatura del motor (PTC)
	Ⓔ = Temperatura del motor
	Ⓕ = Fugas del motor
	* = Cable blindado opcional

Tamaños del motor	Esquema de conexiones eléctricas
Motores: 35 4, 50 4, 65 4, 32 6, 40 6, 50 6	
	Ⓐ = Temperatura del motor (PTC)
	Ⓔ = Temperatura del motor
	Ⓕ = Fugas del motor
	* = Cable blindado opcional

9.3 Espacios de protección contra explosiones en motores con protección contra explosiones

Tabla 28: Vista general de los espacios de protección contra explosiones

<table>
<tr><th>Tamaños del motor</th><th colspan="2">Grupo motobomba</th></tr>
<tr><td rowspan="2">5 4, 7 4, 11 4, 16 4, 19 4, 21 4, 23 4, 29 4,
4 6, 6 6, 9 6, 12 6, 15 6, 19 6, 20 6, 26 6,</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>1,2, 3</td><td>Espacios de protección contra explosionesEspacios de protección contra explosiones</td></tr>
</table>

Tamaños del motor	Grupo motobomba	
35 4, 50 4, 65 4 32 6, 40 6, 50 6		
	1,2, 3, 4, 5	Espacios de protección contra explosiones

9.4 Planos de montaje del cierre mecánico

Tabla 29: Planos de montaje del cierre mecánico

Asignación	Plano de montaje		
Tamaños del sistema hidráulico 100-250 **Tamaños del motor** 5 4, 7 4, 11 4, 16 4, 19 4, 21 4	433.01	Cierre mecánico (cierre mecánico de membrana)	
	515	Anillo de apriete	
	433.02	Cierre mecánico (cierre mecánico de membrana)	

Asignación	Plano de montaje		
	433.01	Cierre mecánico (cierre mecánico de membrana)	433.01 515 433.02 A OW 309130-05
	515	Anillo de apriete	
	433.02	Cierre mecánico (cierre mecánico con suspensión cubierta - HJ)	
Tamaños del sistema hidráulico 150-315 D 100-251 D 100-315/316 D 150-251 D 150-315 **Tamaños del motor** 5 4, 7 4, 11 4, 16 4, 19 4, 21 4, 23 4, 29 4 9 6, 12 6, 15 6, 19 6	433.01	Cierre mecánico (cierre mecánico de membrana)	433.01 932.03 515 433.02 OW 309131-00
	515	Anillo de apriete	
	433.02	Cierre mecánico (cierre mecánico de membrana)	
	932.03	Anillo de seguridad	
	433.02	Cierre mecánico (cierre mecánico con suspensión cubierta - HJ)	433.02 A OW 309131-05

Asignación	Plano de montaje		
Tamaños del sistema hidráulico 150-401 **Tamaños del motor** 23 4, 29 4, 35 4, 50 4, 65 4 20 6, 26 6, 32 6, 40 6, 50 6	433.01	Cierre mecánico (cierre mecánico de membrana)	
	550.03	Arandela	
	932.03	Anillo de seguridad	
	433.02	Cierre mecánico (cierre mecánico de membrana)	
	550.44	Arandela	
	412.17	Junta tórica	
	433.02	Cierre mecánico (cierre mecánico con suspensión cubierta - HJ)	

10 Declaración de conformidad CE

Fabricante: **KSB Aktiengesellschaft**
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal (Alemania)

Por la presente, el fabricante declara que **el producto**:

Amarex KRT

Número de pedido de KSB: ....

- cumple las disposiciones de las siguientes normativas en la versión aplicable en cada caso:
  - Grupo de bomba: Directiva 2006/42/CE "Máquinas"

Además, el fabricante declara que:

- se han aplicado las siguientes normas internacionales armonizadas:
  - ISO 12100,
  - EN 809,
  - EN 60034-1, EN 60034-5/A1

Responsable de la recopilación de la documentación técnica:
Nombre
Función
Dirección (empresa)
Dirección (nº de calle)
Dirección (código postal/población) (país)

Cumple con la declaración de conformidad CE:

Lugar, fecha

..............................[9]..............................

Nombre

Función
Empresa
Dirección

[9] La declaración de conformidad firmada y, por tanto, legalmente autorizada, se suministra junto con el producto.

11 Declaración de conformidad

Tipo: ....

Número de pedido/
Número de referencia del pedido[10]: ....

Fecha de envío: ....

Área de aplicación: ....

Líquido de bombeo[10]: ....

Haga una cruz donde corresponda[10]:

☐ radioactivo	☐ explosivo	☐ corrosivo	☐ venenoso
☐ perjudicial para la salud	☐ riesgos biológicos	☐ fácilmente inflamable	☐ inofensivo

Motivo de la devolución[10]: ....

Observaciones: ....

....

El producto y sus accesorios han sido vaciados antes del envío y se ha limpiado su interior y exterior.

Por la presente, declaramos que el producto no presenta productos químicos, biológicos y radiactivos peligrosos.

En el caso de las bombas sin cierre del eje, se ha retirado el rotor de la bomba para efectuar la limpieza.

☐ Para el tratamiento posterior no se necesitan medidas de seguridad especiales.

☐ Se deben aplicar las siguientes medidas de seguridad relativas a los líquidos de enjuague, líquidos residuales y eliminación:

....

....

Garantizamos por la presente que los datos indicados son correctos e íntegros y que el envío cumple con la normativa legal vigente.

....	....	....
Lugar, fecha y firma	Dirección	Sello de la empresa

10) Campos obligatorios

Índice de palabras clave

2553.88/02-ES (01425728)



KSB Aktiengesellschaft
67225 Frankenthal • Johann-Klein-Str. 9 • 67227 Frankenthal (Germany)
Tel. +49 6233 86-0 • Fax +49 6233 86-3401
www.ksb.com